Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereiches 24 Geowissenschaften
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Gerhard Pöhlmann

aus Berlin

Berlin 1974

Korrektur:

Die Abbildungen A u. D
wurden vertauscht

Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereiches 24 Geowissenschaften
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Gerhard Pöhlmann

aus Berlin

Berlin 1974

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Vom Fachbereich 24 - Geowissenschaften -
der Freien Universität Berlin
als Dissertation angenommen am 17.7.1974

Erster Gutachter: Prof. Dr. Georg Jensch, Berlin
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Franz K. List, Berlin

Mündliche Prüfungen am 27.9. und 1.10.1974

Vorwort

Vor dreißig Jahren war die Suche nach einer 'wirklichkeitsnahen' Kartengestaltung ein Hauptanliegen der deutschen Kartographie. Inzwischen ist das Interesse an der kartographischen Darstellung der Landschaftsphysiognomie durch die plötzliche Ausdehnung der thematischen Kartographie stark zurückgegangen. Die Diskussionen um den Gegenstand und die Methoden geographischer Forschung und die Veränderungen in den Lehrplänen der Schulen haben gleichzeitig Unsicherheiten in der Beurteilung der gegenwärtigen und der zukünftigen Rolle der Landschaftsphysiognomie als Gegenstand kartographischer Darstellung ausgelöst (84). In dieser Situation bietet der informationstheoretische Aspekt der Kartographie einen neuen und erfolgversprechenden Ansatzpunkt zur Klärung des kartographischen Problems einer Darstellung der Physiognomie der Landschaft.

Ohne den freundlichen Zuspruch von Herrn Prof. Dr. G. Jensch, der die Betreuung dieser Arbeit übernommen hat, wäre der Versuch wohl nicht gewagt worden. Ihm bin ich daher zu verbindlichem Dank verpflichtet. Dank schulde ich auch meinem verstorbenen Lehrer Prof. Dr. H. Haack. Ihm verdanke ich nicht nur die Einführung in die kartographische Wissenschaft und die Grundlagen zu dieser Arbeit, sondern auch die Freude an der Kartographie. Herrn Prof. Dr. E. Imhof bin ich für die in diese Arbeit eingeflossenen Erfahrungen und Anregungen aus praktischer Tätigkeit und aus vielen Gesprächen zu besonderem Dank verpflichtet. Die Expeditionskarten des NW-Karakorum hätten ohne die freundliche Unterstützung durch die Herren Prof. Dr. H.J. Schneider und Prof. E. Spiess nicht entstehen können. Ihnen sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Herrn Prof. Dr. W. Pillewizer danke ich für hilfreichen Rat bei der Gestaltung der Kartenprobe, Herrn U. Eisel und Herrn G. Nelles für tätige Unterstützung.

Die in Klammern in den Text eingefügten Ziffern verweisen auf das Literaturverzeichnis.

Inhalt

1. Zur Lage der Kartographie S. 5

2. Der Gegenstand kartographischer Darstellung S. 16

3. Die Physiognomie der Landschaft als Gegenstand kartographischer Darstellung S. 32

4. Die kartographische Darstellung S. 43

5. Die Untersuchung von Karten der Landschaftsphysiognomie S. 60

6. Die Darstellung der Landschaftsphysiognomie für touristische Zwecke S. 66

7. Die Darstellung der Landschaftsphysiognomie in Orientierungskarten S. 67

7.1 Die topographische Orientierung S. 67

7.2 Karten der topographischen Landesaufnahme S. 70

7.3 Randbedingungen der Orientierung S. 72

7.4 Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für die Orientierung in der Stadt S. 73

7.5 Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für die Orientierung im offenen Gelände S. 79

7.6 Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für die Orientierung auf Straßen S. 83

8. Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für geographische Zwecke S. 86

8.1 Anwendungsbereiche S. 87

8.2 Karten der Landschaftsphysiognomie in der geographischen Forschung S. 90

8.3 Die Darstellung der Physiognomie der Landschaft in Expeditionskarten S. 99

8.4 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Schul-Erdkunde S. 118

9. Zusammenfassung S. 164

Literatur, Atlanten und Karten S. 170

1. Die Lage der Kartographie

1.1 Kartographie ohne Gesamtsystem S. 5

1.2 Verlagerung des Schwerpunktes kartographischer Tätigkeit S. 6

1.3. Verschiedene historisch gewachsene Kartographien S. 7

1.4 Zur Theorie der Kartographie S. 10

1.5 Die Untersuchung der kartographischen Darstellung der Landschaftsphysiognomie S. 14

1.1 Kartographie ohne Gesamtsystem

Die Kartographie setzt den grundrißlichen Aspekt raumbezogener Sachverhalte und räumlicher Vorstellungen in einen graphischen Ausdruck um. Die kartographische Theorie sollte den Vorgang einer solchen Umsetzung, den wir hier als 'Kartographieren' bezeichnen, so widerspiegeln, daß er beherrscht, planmäßig angewandt und kontrolliert werden kann.

Von diesem Ziel ist die Kartographie noch weit entfernt. Zwar liegen zu einigen Einzelfragen gesicherte Antworten vor, die Mehrzahl kartographischer Untersuchungen, Überlegungen und Beobachtungen steht aber isoliert und ohne gegenseitigen Bezug nebeneinander, ergänzt sich kaum und baut nicht aufeinander auf. "Die Disziplinlosigkeit des monologischen Drauflosschreibens und Aneinandervorbeiredens in fast allen Bereichen" kann nicht allein für diesen Zustand kartographischer Theorie verantwortlich gemacht werden (114). Auch Werke wie die Lehrbücher E. IMHOF's (97, 100, 105) und die Handbücher der thematischen Kartographie von E. ARNBERGER (6) und W. WITT (263), die als Meilensteine der kartographischen Entwicklung weltweit Beachtung und Anerkennung finden, geben nicht zu erkennen, wie sie sich als Teile zu einem Ganzen, zu dem Lehrgebäude einer Gesamtkartographie zusammenfügen.

---

(114) S. 11

Auch die Praxis kartographischer Produktion bietet kein besseres Bild. Nach fünftausendjähriger Entwicklung geht sie noch immer den gleichen Weg und reiht in archaischer Experimentierfreudigkeit Karte an Karte, mit der bleibenden Gewißheit, daß bei der Lösung der gleichen kartographischen Gestaltungsaufgabe durch verschiedene Bearbeiter auch verschiedene Ergebnisse, also Zufallsergebnisse zu erwarten sind. Die durch systematische Auswertung möglichen Erfahrungen bleiben ungenutzt; wenn sie überhaupt gewonnen werden, gelangen sie nicht zu allgemeiner Kenntnis und geraten bald wieder in Vergessenheit.

Die Kartographie verfügt, von einigen Gliederungsvorschlägen abgesehen, über kein gesichertes, allgemein anerkanntes und einheitlich benutztes Gesamtsystem der Kategorien und deren Beziehungen, es fehlt der Bezugsrahmen, der es gestatten würde, den Standort eines speziellen Problems, seinen Rang und seine Verflechtungen exakt zu bestimmen.

1.2. Die Verlagerung des Schwerpunktes kartographischer Tätigkeit

In der kartographischen Praxis vollzieht sich gegenwärtig eine bedeutsame Veränderung. Neben die bis zur Jahrhundertwende allein vorherrschenden topographischen Karten treten in zunehmenden Maße thematische Karten, Karten mit anderen Darstellungsinhalten und anderen Darstellungsabsichten, und drängen die Karten des älteren Typs mehr und mehr in den Hintergrund. ARNBERGER schätzt den bis zum Jahre 1970 erreichten Anteil der thematischen Karten am gesamten Kartenschaffen auf 60 bis 80 % (1). Das Schwergewicht der Kartenproduktion hat sich "nach Masse und Bedeutung ganz offensichtlich von der totographischen zur thematischen Kartographie verlagert" (1).

Diese Veränderung betrifft nicht nur die Produktion, sie findet ihren Niederschlag auch in der Literatur, wo sich das Interesse von den topographischen zu den thematischen Karten gewendet hat. Hier taucht dann auch der Gedanke auf, der alte Kartentyp sei ausgereift, nicht mehr wesentlich verbesserungsfähig (18). Das stürmische Entwicklungstempo der neuen Karten steht in deutlichem

---

(1) S. 7

Kontrast zu der Stagnation oder der nur zögernden Veränderung in den Darstellungsmethoden der Karten mit den alten, kaum veränderten Inhalten. "Die Bedeutung der thematischen Karten wächst ... zusehends und wird die der topographischen in absehbarer Zeit überflügelt haben" (6).

Die Expansion des thematischen Kartensektors ist hinreichend belegt; weniger Klarheit herrscht über die Situation der anderen Karten. Besteht die ursprüngliche Aufgabe des alten Kartentyps noch im vollen Umfang, wurde sie eingeschränkt oder ist sie weggefallen? Läuft der Kartentyp aus, um ersatzlos gestrichen zu werden? Oder wird er einer veränderten Aufgabenstellung nicht mehr gerecht, funktioniert er nicht mehr, weil er wachsenden Ansprüchen nicht folgte, also verbessert, weiterentwickelt werden müßte? Oder ist der Abstand zwischen den Anforderungen und der Leistungsfähigkeit inzwischen so groß geworden, daß ein neuer, ein anderer Kartentyp an seine Stelle treten muß?

Karten der Landschaftsphysiognomie, die bedeutsame und augenfällige Erscheinungen der physiognomisch wahrnehmbaren Bilder der Erdoberfläche in einer den Wahrnehmungserfahrungen entlehnten Form zusammenfassen, können bei dem gegenwärtigen Stand kartographischer Theorie sowohl dem Bereich der topographischen Kartographie als auch dem der thematischen Kartographie zugewiesen und in den damit gezogenen Grenzen untersucht werden. In dieser Unsicherheit werden Mängel der kartographischen Systematik sichtbar, die historisch bedingt sind.

1.3 Verschiedene historisch gewachsene Kartographien

Am Beginn dieses Jahrhunderts ist die Kartographie "darauf angewiesen, sich bei ihren zahlreichen Hilfs- oder besser Mutterwissenschaften in Pflege und Kost zu geben und sich dankbar zu zeigen, wenn sie liebevolle Aufnahme findet" (74). Andererseits waren und sind jene heute als Nachbarwissenschaften empfundenen Disziplinen, "um zu einem Ausdruck ihrer Aufnahme- und Aufbereitungsarbeiten zu kommen, letztlich auf die Umsetzung ihres Stoffes in graphische Formen angewiesen. Insofern standen sie notwendigerweise vor der Aufgabe, der Kartographie eine gewisse Pflege angedeihen zu lassen" (112).

---

(6) S. 5; (74) S. 322; (112) S. 199

Als Folge dieser Abhängigkeiten liegen Ansätze kartographischer Theorien vor, die mehr dem dargestellten Objekt und dessen Sachbereich verbunden sind, als einer allgemeinen kartographischen Darstellungslehre. Sie konnten kaum über den engeren Hausgebrauch hinaus fruchtbar werden, vor allem aber steht die individuelle Orientierung ihres Begriffsapparates einem Zusammenschluß der verschiedenen historisch gewachsenen Kartographien zu dem wissenschaftlichen Gesamtsystem einer Kartographie im Wege.

Es wäre sehr reizvoll, über diese allgemeinen Feststellungen hinauszugehen und mit einer genaueren Motivationsanalyse Einblicke in die Steuerungsmechanismen der Praxis zu vermitteln. Die Ingangsetzung und der Ablauf von Entwicklungen könnten verdeutlicht und bedeutsame Randbedingungen erfaßt werden. Kartographie findet nicht in isolierten Räumen statt, sie folgt äußeren Einflüssen oft stärker als innerer Logik. Wir müssen uns jedoch auf einige Hinweise beschränken:

Auslösendes Moment des Kartographierens ist der Bedarf an kartographischen Darstellungen und zwar seit ca. 5 000 Jahren. "Die Kartographie ist aus den Existenzbedürfnissen des Menschen zu seinem Nutzen entstanden" (129). Mit der Entwicklung der Gesellschaft veränderten sich Kenntnisse und Bedarf und führten unter anderem auch zu einer fortschreitenden Arbeitsteilung; Kartenbenutzer und Kartenproduzent trennten sich. Ausweitung der Produktion, neue Techniken und veränderte Methoden kennzeichnen die jüngere Vergangenheit. "Ursprünglich gewann die Kartographie ihre Gesetze, Arbeitsregeln und wissenschaftlichen Erkenntnisse hauptsächlich auf empirische Weise. Die Erfahrungen aus der Kartenaufnahme und Kartenausarbeitung legten den Grundstock zur theoretischen und wissenschaftlichen Kartographie. Seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts hat sich das Schwergewicht von der empirischen mehr und mehr gegen die spekulative Seite verschoben ... Bei den 'Kartenmachern' früherer Zeiten haben sich methodische Gestaltung und logischer Aufbau des Kartenentwerfens sowie technische Herstellung des Druckträgers, mitunter sogar der Druck selbst, in einer Hand vereint ... Theorie und Technik waren miteinander noch untrennbar verbunden" (6).

---

(129) S. 186; (6) S. 5 ff.

Die technische Spezialisierung der Kartenmacher und die Veränderungen ihrer Werkzeuge finden meist aus aktuellem Anlaß eine ihrer Bedeutung gerecht werdende Beachtung (136). Die Trennung der Kartenbearbeiter von den Kartenbenutzern wird dagegen kaum in ihren nachteiligen Folgen für die Entwicklung kartographischer Darstellungsmethoden gesehen. Ein Blick auf diejenigen Arbeiten, die den Ausbau der kartographischen Methodenlehre am nachhaltigsten beeinflußt haben, zeigt jedoch sehr schnell, wie viele bedeutsame Beiträge zur Entwicklung der Kartographie von den Experten des Kartengebrauchs beigesteuert worden sind: Schulmänner haben die Schulkartographie vorangebracht, Offiziere die Militärkartographie, Automobilclubs die Straßenkarte. Der Topograph IMHOF kommt vom Gelände zur Karte, die Geographen ARNBERGER und WITT schöpfen aus der unmittelbaren Erfahrung von Planungsbehörden und Statistischen Ämtern, von den Stätten des Kartenbedarfes, und gelangen von dieser Basis aus zu einer thematischen Kartographie, die nur sinnend und rechnend herauszufinden kaum so sicher gelingen würde.

In einigen Bereichen der Kartographie ist die Verbindung von Kartenbenutzer und Kartenbearbeiter so eng, daß keine Störungen auftreten; beide Partner sprechen noch eine gemeinsame Sprache, die Verständigung funktioniert und die Karten erfüllen ihren Zweck. Der gelegentlich beklagte Mangel, daß es "unglaublich wenige theoretische oder empirische Arbeiten über die Ausnutzung der Karten" gibt (129), wird also nicht überall in gleichem Maße wirksam. Die umfangreiche Kartenkundeliteratur, die, für Kartenbenutzer geschrieben, nichts anderes sein will als eine Kartengebrauchslehre, konnte nicht ohne Einblicke in die Vorgänge bei der Auswertung von Karten entstehen. Wenn die Kartenherstellungslehre aus dieser Kartengebrauchslehre wesentliche Impulse empfängt, wie das etwa an der Verbreitung von IMHOF's Gelände und Karte beobachtet werden kann, dann entspricht ein solcher Effekt durchaus den Bestrebungen zu verstärkter Berücksichtigung der Gesichtspunkte des Kartengebrauches. Daß in einigen Bereichen "die Arbeit des Kartenbenutzers auf dem derzeitigen Niveau der kartographischen Theorie und Praxis durch das Werk des Kartographen bestimmtermaßen determiniert" (129) wird, kann nicht bestritten werden. Für andere Stellen

---

(129) S. 186

mag jedoch auch das Gegenteil gültig sein. Wir verweisen hier auf die Seekartenwerke, die in Hydrographischen Ämtern mit so viel Sachverstand vom Gebrauch der Seekarte entstehen, daß die für diesen Zweck sinnvollsten Lösungen ohne jede Schwierigkeit aus dem vorliegenden Repertoire kartographischer Möglichkeiten ausgewählt und realisiert werden können.

1.4 Bemerkungen zur Theorie der Kartographie

Die Einsicht, daß viele Kartenhersteller genauere Kenntnis von den Gestaltungsanforderungen bestimmter Gruppen von Kartenbenutzers haben als die Hoch- und Fachschulwissenschaft (258), wird nach dem kurzen Rückblick auf die Entwicklung nicht überraschen. Wenn jedoch aktuelle Erkenntnisse der Informationswissenschaften für die Kartographie nutzbar gemacht werden sollen, dann muß der Seite des Kartengebrauches verstärkte Aufmerksamkeit geschenkt werden.
Mit einfacher Übertragung allgemeiner Schemata von Kommunikationsketten oder Signalflußplänen (120) auf den konkreten Fall kartographischer Information wird die Wirklichkeit nur sehr unvollkommen erfaßt. Die Rolle des Kartenbenutzers, der als Träger des Bedarfes die Kartenproduktion veranlaßt, und die Service-Funktion des Kartenbearbeiters kommen im Modell eines einseitigen und ungeregelten Informationsablaufes nicht hinreichend zum Ausdruck (Abb. 1). Wir fassen das komplexe System von Ursachen und Wirkungen bei stärkster Vereinfachung in die Form eines Regelkreises, der mit der Definition des Bedarfes startet und über Kartenherstellung, Kartenverteilung und Kartengebrauch in eine verbesserte Bedarfsdefinition einmündet (Abb. 2).

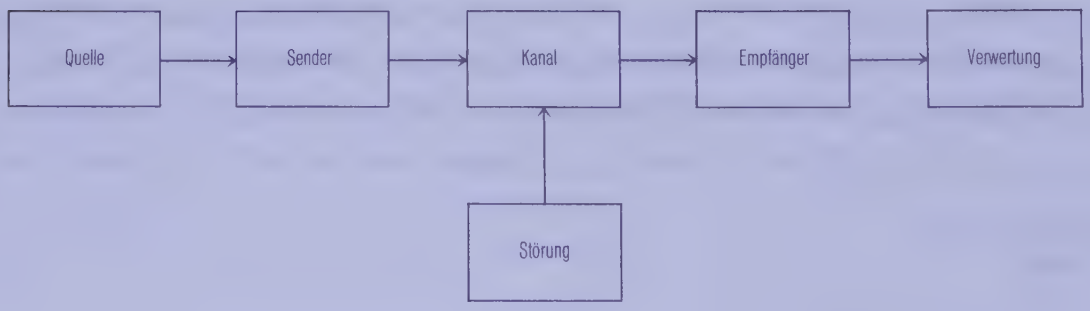
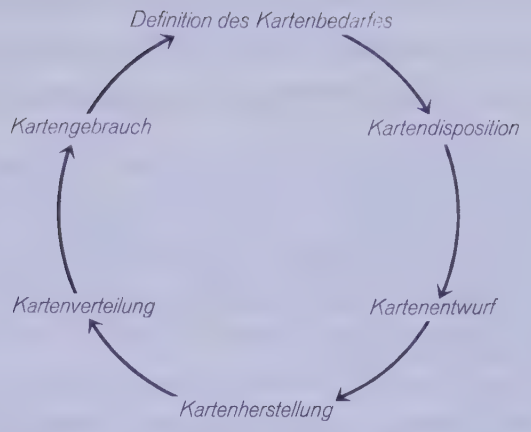


Abb.1 Schema einer Kommunikationskette (nach Klaus,1969)

Abbildung 2
Regelkreis der
Kartengestaltung



Jede kartographische Darstellung der Wirklichkeit aus einer anderen Sicht als aus der des Kartenbenutzers ist in der Praxis unbrauchbar. Die vom gleichen Hersteller produzierten, aber für verschiedene Benutzergruppen bestimmten Kartentypen weisen deshalb entsprechend unterschiedliche Gestaltungen auf. Die Sicherheit solcher Dispositionen würde durch eine ausgebaute Kartentypenlehre mit wissenschaftlich einwandfreien Methoden der Entwicklung kartographischer Lösungen erheblich verbessert werden. Auch könnten einige innere Barrieren der Kartographie dadurch an Bedeutung verlieren.

Solange eine umfassende Kartographielehre fehlt, wird der an verschiedenen Orten, zu verschiedenen Zeiten und aus verschiedenen, voneinander unabhängigen Anlässen entstehende Bedarf an Karten zu individuellen, zufälligen und ungleichwertigen Ergebnissen führen.

Die Breite der Bedarfsvariation kann mit wenigen Beispielen angedeutet werden:

a.) In der Absicht, einen in der Natur nicht überschaubaren Raum zu überblicken und räumliche Strukturen zu erkennen, entstehen Übersichtskarten wie die

des nördlichen Mesopotamiens um 3 800 v.Chr. (321) oder die Karte des Landes Nordrhein-Westfalen im Jahre 1968 (310).

b.) Die Gestalt der Welt, in der wir leben - ein Weltbild ist nicht erst gefragt, seit Astronauten die Erde umkreisen - wird sowohl mit der Babylonischen Weltkarte um 500 v. Chr. (282) als auch mit dem K+F Atlas Naturbild und Wirtschaft der Erde aus dem Jahre 1970 vermittelt (266).

c.) Der Bedarf an geometrischen Daten, an Meßunterlagen für planmäßiges Bauen, planmäßiges Zerstören und für deren Finanzierung, fördert die Entstehung topographischer Grundkartenwerke und die Einrichtung eines Steuerkatasters, von ägyptischen Katasterzeichnungen (13) bis zu modernen großmaßstäbigen Luftbildkarten (234).

d.) Der Orientierung im Gelände, dem Zurechtfinden und der Wahl des Weges dienen die Orientierungskarten von der Peutinger'schen Tafel (286) über Etzlaub's Romwegkarte (290) bis zu den Michelin-Autokarten (322).

e.) Der Bedarf an Informationen über die Elemente des geographischen Milieus und über das räumliche Gefüge menschlichen Wirtschaftens löst schließlich die Schwerpunktverlagerung in der Kartographie aus und verweist mit dem Computer-Atlas der Schweiz im Jahre 1972 bereits auf eine weitere Phase der Entwicklung (272).

Einige der aufgeführten Bereiche kennzeichnen eigene Welten. So fanden die eng benachbarten Arbeitsgebiete der Katasterverwaltung und der Stadtkartographie in Berlin erst im Jahre 1913 "einen für beide Teile gangbaren Weg" der Zusammenarbeit und erst im Jahre 1945 erlaubten es die Umstände, die ehemals staatlichen Katasterämter in das Berliner Vermessungswesen einzugliedern (44).

Die unabhängig voneinander eingetretenen Bedarfssituationen, die getrennten Wege des weiteren Ausbaues und die Organisation eigenständiger Apparate haben bis in die Gegenwart hinein die Herausbildung verschiedener Kartographien gefördert. Diese Kartographien haben für ihre Bereiche tragfähige Konzeptionen entwickelt, wissen aber gegenseitig so wenig voneinander, daß die eine Seite einen Gestaltungsvorschlag als optimal einschätzt, während die andere von Fehl-

---

(13) S. 19; (44) S. 8

entwicklung spricht (233, 56). Eine umfassende, den Grundlagen der Kartographie gerecht werdende Theorie könnte das Überschreiten der engeren Erfahrungsbereiche erleichtern; ein erweitertes Blickfeld bietet mehr und bessere Gelegenheit für die Überprüfung hypothetischer Konstruktionen und würde vielleicht auch vor naiver Reduzierung der Kartographie auf manuelle Kunstfertigkeit und ähnlichen, aus zu enger Sicht entstandenen Fehleinschätzungen bewahren.

Grundlage kartographischer Praxis ist ein aus zufälligen Beobachtungen gewachsener Erfahrungsschatz, dessen Leistungsfähigkeit über lange Zeit den Produktionsbedingungen entsprach. Jetzt steht diese Praxis an der Schwelle zur Automation und muß Anforderungen erfüllen, die nicht mehr ohne Rückgriff auf ein gesichertes theoretisches System der Kartographie bewältigt werden können. Die unsystematische Sammlung von Erfahrungen, die einen hohen Stand erreicht hat, ist offenbar nicht mehr wesentlich ausbaufähig. Der Verlust bereits erreichter Positionen, das Vergessen längst erworbenen Wissens und seine Verdrängung durch andere, auf Tagesprobleme gerichtete Einsichten kann in der Kartographie der Gegenwart zunehmend beobachtet werden. Von diesen Entwicklungstendenzen ist der topographische Kartensektor mit seiner alten Tradtition stärker betroffen als die vergleichsweise junge thematische Kartographie.

Eine Theorie, die der Erklärung und Prognose von Zuständen oder Ereignissen und damit der praktischen Handlungsorientierung dienen soll, muß die vorliegenden objektiv-realen Zusammenhänge widerspiegeln. Wenn jede Überprüfung sogleich Widersprüche freilegt, Aussagen nicht bestätigt, sondern als falsch, als nicht zutreffend erkannt werden, dann spielt es keine Rolle mehr, ob die Prädikatoren terminologisch gebraucht wurden oder nicht. Die Versuche, das Dickicht der auf schwachen Füßen stehenden Grundbegriffe per Wörterbuch (175) in eine formale Ordnung zu überführen, folgen zwar der unwiderlegbaren Einsicht, daß eine Kommunikation auf wissenschaftlicher Ebene durch Übereinstimmung in den Begriffen sehr gefördert wird. Bei vorzugsweiser Beschäftigung mit den sprachlichen Formeln über die Kartographie werden jedoch die begrifflichen Inhalte der Kartographie oft nicht mehr erreicht, der beschleunigte Lauf der Prädikationsmühlen vergrößert dann die Flut der Definitionen ohne die Tragfähigkeit der Fundamente entsprechend zu verstärken.

Kann Prädikation überhaupt am Anfang stehen, wenn es um eine graphische Ausdrucksweise geht? Oder, schärfer formuliert, kann Wissenschaftsformalismus graphischen Sachverstand ersetzen? Welchen Wert haben Definitionen, die ihrerseits Termini benutzen, deren Inhalt von den Benutzern dieser Termini nicht hinreichend erkannt wird? Mit Wörterbüchern werden Irrtümer und Zirkelschlüsse nicht aufgehoben, eine Definition der Kartographie durch die 'Karte' und der Karte durch 'kartographisch' bringt die Lehre der Kartographie nicht voran (175). Klarheit über Sachverhalte müßte wohl am Anfang stehen, Sachverstand könnte zur Klärung beitragen, wobei wir die Berücksichtigung der bereits vorliegenden Erfahrungen als Merkmal solchen Sachverstandes auffassen.

1.5 Die Gegenstände und der Ablauf der Untersuchung zur kartographischen Darstellung der Landschaftsphysiognomie

"In der topographischen Kartographie hat sich die Methodenlehre vielfach festgefahren ... Der vielfältige Stoff der thematischen Kartographie mit seinen zahlreichen Sonderproblemen ... hat die theoretische Kartographie wieder in Fluß gebracht" (6).

Die kartographische Darstellung der Physiognomie der Landschaft kann ihre inhaltlichen Beziehungen zur topographischen Kartographie nicht verleugnen. Sie wird trotzdem von den jüngeren Entwicklungen der thematischen Kartographie profitieren, auch ohne diesem Bereich ausdrücklich zugeordnet zu werden. Zuvor wird jedoch zu prüfen sein, ob neuere Ansätze aus der Sicht der Informationswissenschaften zur Verbesserung der methodischen Grundlagen herangezogen werden können. Der Begriff des Darstellungsgegenstandes soll dabei so weit geklärt werden, daß er für die Untersuchung der kartographischen Darstellung der Landschaftsphysiognomie zur Verfügung steht. Im gleichen Sinne ist die Rolle der Physiognomie in der Wahrnehmung näher zu bestimmen.

Die Beschäftigung mit kartographischen Darstellungsfragen vermag keinen Beitrag zur Diskussion des wissenschaftlichen Landschaftsbegriffes zu leisten. Es muß aber gesagt werden, was in diesem Zusammenhang unter Landschaft verstanden wird.

---

(175) Nr. 1.1 und 21.1; (6) S. 17

Mit dem zu untersuchenden Kartentyp werden fast alle kartographischen Grundprobleme angesprochen, aber nur in einer Enzyklopädie der Kartographie könnten alle Detailfragen erörtert werden. Wir müssen uns darauf beschränken, einige Kategorien höherer Ordnung vorzustellen und nur diejenigen Bereiche zu vertiefen, die für den Fortgang der Untersuchung unbedingt benötigt werden. Alles, was bei kartographischem Sachverstand als trivial empfunden wird, kann nur ausnahmsweise in der Argumentation ausdrücklich aufgeführt werden. Sachverhalte, deren Problematik sich kartographischem Sachverstand ohne weiteres erschließt, können nicht im Hinblick auf naive Auffassungen der Laienkartenkunde diskutiert werden, diese Arbeit wendet sich nicht an kartographische Laien.

Im zweiten Teil der Untersuchung werden die Karten der Landschaftsphysiognomie zunächst allgemein, dann in ihren speziellen Formen unter Berücksichtigung der im ersten Teil vorbereiteten methodischen Grundlagen überprüft. Dabei wird versucht, zu einer Aussage über die Situation dieses Kartentyps zu gelangen, seine Aufgaben und damit seine zukünftige Entwicklung zu erkennen und daraus Konsequenzen für die kartographische Gestaltung abzuleiten. Die meisten der in dieser Einleitung offen gelassenen Fragen sollen auf diese Weise eine Beantwortung finden.

Als Darstellungsmuster wird mehrfach auf Karten folgender Atlanten verwiesen:

Lautensach, Atlas zur Erdkunde, Heidelberg 1955

Imhof, Schweizerischer Mittelschulatlas, Zürich 1962

Grotelüschen u.a., Unsere Welt, große Ausgabe, Berlin 1970

Mayer u.a., Westermann Schulatlas, große Ausgabe,
Braunschweig 1970

2. Der Gegenstand kartographischer Darstellung

2.1 Modelle kartographischer Kommunikation S. 16

2.2 Objekte, Begriffe, Zeichen und Signale S. 18

2.3 Gegenstand kartographischer Darstellung ist das, was der Kartenbenutzer hinter den Zeichen sieht S. 24

2.4 Die Qualität kartographischer Umsetzung S. 27

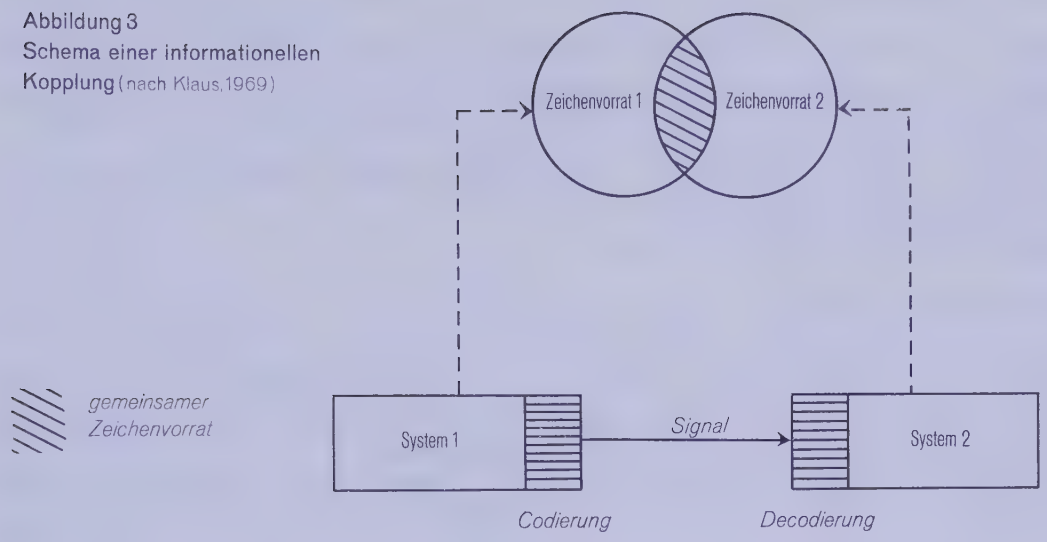
2.5 Einzelphasen der kartographischen Umsetzung S. 30

2.1 Modelle kartographischer Kommunikation

Wenn hier das Objekt der Darstellung und nicht die kartographische Darstellungsmethode an den Anfang der Überlegungen gestellt wird, dann sollen damit keine Prioritäten gesetzt oder Konventionen befolgt werden, die ihre Kategorien (112) vom Karteninhalt, vom Thema herleiten. Die Berücksichtigung von Erkenntnissen der Informationswissenschaften in den Erklärungsversuchen kartographischer Prozesse (81, 129) weist vielmehr einen Weg, die Kartographie aus ihrer historisch bedingten Abhängigkeit von den Fachwissenschaften der dargestellten Objektkategorien und der Aufspaltung in eine geodätisch orientierte topographische Kartographie und eine geographisch orientierte thematische Kartographie herauszuführen und ihre eigenen Probleme einer Lösung näher zu bringen. Aus diesem Grunde soll zuerst die Frage des Darstellungsgegenstandes überprüft werden.

Wir gehen dabei von einem stark vereinfachten Grundmodell kartographischer Kommunikation aus, in dem ein Informationsgeber (Sender) eine Nachricht über einen erdraumbezogenen Sachverhalt in die kartographische Zeichensprache transformiert und sie auf diesem Kanal an einen Kartenbenutzer als Informationsempfänger übermittelt, der sich die Nachricht durch Decodierung der kartographischen Zeichnung erschließt (Abb. 4). Obwohl dieses Modell noch weit davon entfernt ist, den kartographischen Kommunikationsprozeß vollständig widerzuspiegeln, liefert es doch die entscheidenden Ansatzpunkte zur Überwindung einer Vorstellung von Kartographie als Lehre der Darstellungsmittel und als Kunsthandwerk.

Abbildung 3
Schema einer informationellen Kopplung (nach Klaus,1969)



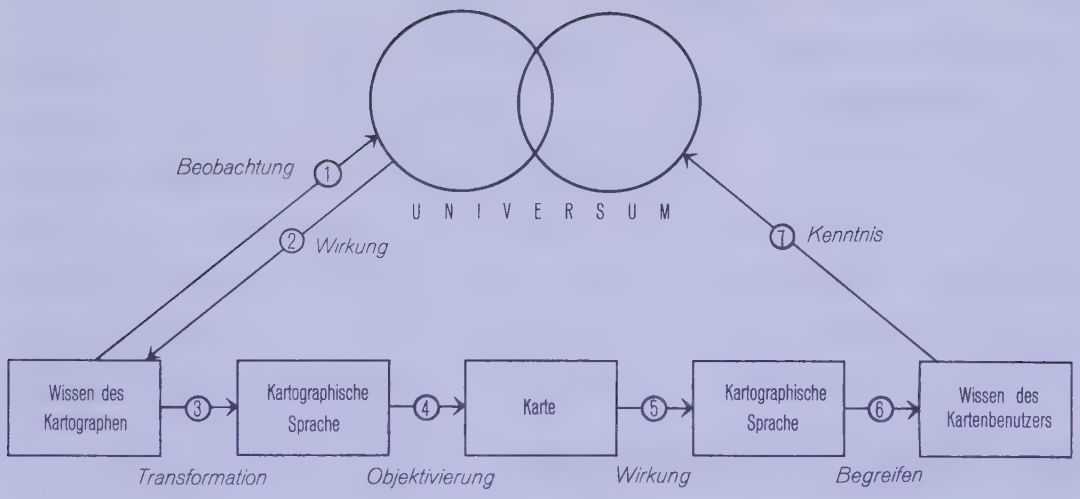
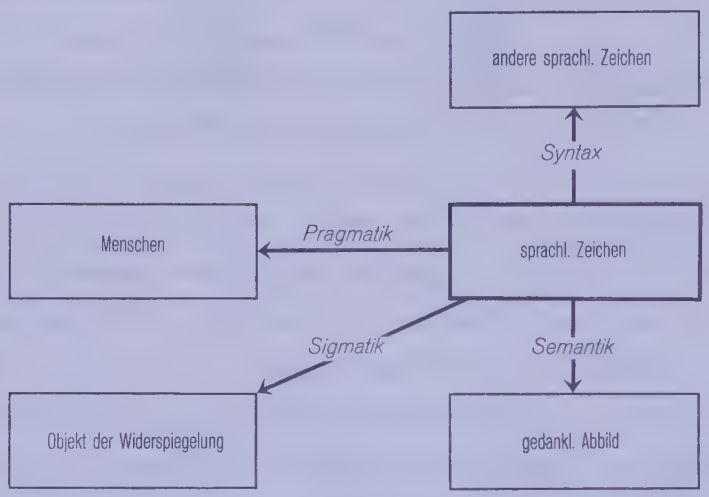


Abb. 4 Prozeß der kartographischen Kommunikation (n. Koláčný 1970)

Es wird immer ein zentrales Anliegend er Kartographie sein, einen Bestand an Zeichen bereitzustellen, deren Wirkung zu erforschen und eine Lehre der Anwendung abzuleiten. Die Bereitstellung und Erschließung der Darstellungsmittel

liefert das unerläßliche Baumaterial der Karte, die Karte selbst aber noch nicht. Um das Funktionieren der Karte im Gebrauch, wie ihn das Kommunikationsmodell beschreibt, und die darauf gerichtete Herstellung vollständig zu erfassen, reicht eine Sammlung von Darstellungsrezepten nicht aus. Kartographie erfordert offenbar mehr als nur eine Lehre der Gestaltung und Kombination graphischer Elemente. Ein wesentlicher Teil der kartographischen Problematik liegt, wenn der Vergleich mit der Semiotik überhaupt statthaft ist, nicht nur in ihrer syntaktischen, sondern ebenso in ihrer sigmatischen, semantischen und pragmatischen Dimension (119) (Abb. 5).

Abbildung 5
Die vier Aspekte
der Semiotik



4.2. Objekte, Begriffe, Zeichen und Signale

"Wörter sind zunächst nicht mit Objekten verbunden, sondern mit Begriffen oder Abbildern von Objekten. Sie beziehen sich nur vermittels dieser Abbilder auf reale Objekte. Ein sprachliches Zeichen, ein Wort usw. ist also nicht direkt mit einem materiellen Element, sondern mit einem Bewußtseinselement

verbunden" (119). Die Gegenstände der Darstellung in Landkarten sind nur in ihren Lagebeziehungen, aber nicht in ihren begrifflichen Inhalten gegeben und einfach meßbar. Vor der kartographischen Darstellung liegt die Ausgliederung der begrifflichen Kategorien aus der Welt, die Zusammenfassung von Gegebenheiten zu Begriffen, denen in bestimmten Fällen ein Wort der Sprache zugeordnet wird. Der Sprachanalytiker kann das Gegenstandsproblem für seine Zwecke damit als gelöst ansehen: "Gegenstand ist das, was ich mit einem Wort meiner Sprache bezeichne" (236). Kommunikation setzt jedoch voraus, daß die Zuordnung des Zeichens zum Gegenstand von allen Beteiligten in gleicher Weise vollzogen wird. Das heißt aber nichts anderes, als daß vollständige Übereinstimmung in den Vorstellungen von den Gegenständen herrscht. Wir wissen nicht, ob die Kartenbenutzer überhaupt gewillt oder in der Lage sind, eigene Ansichten und Erfahrungen völlig zu unterdrücken. Der Gebrauch einheitlicher Zeichen weist jedenfalls nicht automatisch einheitliche Vorstellungen von den Gegenständen nach.

Da die Begriffe aus der Weltsicht des Menschen folgen, dürfte eine vollständige Übereinstimmung der Vorstellungen kaum herbeigeführt werden können, am wenigsten durch formale Strenge der ausdrücklichen Zuordnung von Termini, die sich zu leicht im Ritual eines Wortspieles erschöpft und den begrifflichen Hintergrund nicht immer erreicht. Aber selbst wenn es gelänge, an einem bestimmten Ort und zu einem bestimmten Zeitpunkt eine gewisse Übereinstimmung zu erzielen, wird sie schon mit dem ersten Schritt einer Erweiterung der Erkenntnis und dem damit verbundenen Wandel der begrifflichen Inhalte wieder in Frage gestellt. Dieses Schicksal älterer Termini ist besonders verhängnisvoll, wenn sie inzwischen und weiterhin zur Definition neuer Termini herangezogen werden. Wenn schließlich die ersten grundlegenden Ausgangsbegriffe nicht ausreichend geklärt und gesichert sind und, wie in der Kartographie häufig zu beobachten, in einer einseitigen, eng begrenzten Sicht einer speziellen Richtung entstanden sind, dann wird jede Erweiterung des Gesichtsfeldes Veränderungen hervorrufen und das ganze Gebäude einer Terminologie erschüttern.

Während Unschärfen und Unklarheiten im Begriffsapparat den Wissenschaftsbetrieb

---

(119) S. 27; (236) S. 21

ständig mit neuen Untersuchungsstoff versorgen, werden die gleichen Erscheinungen in Karten, die als Entscheidungshilfen herangezogen werden, eventuell Fehlbeurteilungen mit negativen Folgen bis zur Gefahr für Leib und Leben verursachen.

Für die Qualität kartographischer Darstellung ist es weniger bedeutsam, ob sprachliche Prädikation vorangestellt wurde; die begrifflichen Vorstellungen müssen nicht in jedem Fall zuerst in Worte umgesetzt werden. "Wir verstehen unter 'Gegenstand' alles 'dasjenige', dem ein Prädikator zugesprochen werden kann oder worauf man durch Eigennamen oder deiktische Handlungen (Kennzeichnungen) hinzeigen kann in einer für den Gesprächspartner verständlichen Weise" (114). Sprachliche Prädikation ist nur eines von mehreren möglichen Verfahren der Bezeichnung.

Wird nun aber 'Sprache' im Sinne der Informationstheorie auf jedes natürliche oder durch Konvention gegebene System von Zeichen, durch welches Information von einem kybernetischen System zu einem anderen übertragen wird (119), bezogen, also auch auf kartographische Zeichen, so daß auch die kartographische Ausdrucksweise als Sprache gilt, dann ist nicht mehr einsehbar, warum "das Kartenzeichen eben später kam" und der kartographischen Signatur eine 'sprachliche' Bezeichnung vorangehen muß (82). Es ist gerade ein charakteristisches Merkmal der kartographischen Sprache, daß sie viel mehr signalisiert, als vorher durch irgend eine andere Sprache in gleicher Faßbarkeit dargeboten wurde.

Im allgemeinen gehen jeder Darstellung, auch der kartographischen, Begriffsbildungen voraus. Während jedoch die natürliche Sprache ihren Gegenstand mit dem Wort zusammengreift, findet ein solcher Zusammengriff in der kartographischen Darstellung von Räumen nicht in dieser Weise statt oder reicht nicht aus, um den kartographischen Ausdruck wirklich vollständig zu erfassen. So wird etwa der in einer Karte dargestellte Abschnitt eines Flußlaufes mit Worten oder Definitionen nicht so eindeutig bestimmt, daß damit nur seine eigene Gestalt zwingend erkennbar wird. Räumliche Strukturen werden im Kartenbild sichtbar, ohne vorher erkannt und in Worte einer natürlichen Sprache gefaßt worden zu sein. Nach Worten können sie auch nicht gezeichnet und nicht wahrgenommen werden.

---

(114) S. 42; (119) S. 602; (82) S. 143

Für wesentliche Elemente des kartographischen Ausdruckes fehlt nicht nur der Redundanz stiftende und erklärende Redezusammenhang und die ordnende und aufbauende Reihenfolge der Signale, sondern auch eine ausdrückliche Begriffsbestimmung. An dessen Stelle tritt ein Sehen und Begreifen oder ein Nichtsehen. Signale, als Zeichen, die Träger von Informationen sind (119), müssen nicht immer zuerst die akustische Form natürlicher Sprachen oder deren höchst unvollkommene Transformierung in Schriftzeichen annehmen, sie können auch unmittelbar als anschauliche Bildzeichen entstehen, auf Codierung verzichten und einen Originaleindruck zu simulieren versuchen.

Aus der notwendigen Anpassung anschaulicher Darstellungen an begriffliche Differenzierungen können Fehlinformationen entstehen. Wenn etwa die baulichen Qualitätsmerkmale der Straßen in vielfältiger Variation in fließenden Übergängen und wechselnder Kombination vorkommen, die Straßen aber aus organisatorischen Gründen in wenige Klassen eingeteilt werden müssen, dann sind abstrakte Begriffe, wie 'IIA-Straße', zunächst nicht irreführend, da sie keine Vorstellungen von Straßenqualität hervorrufen. Wird jedoch das aus der Landschaftserfahrung bekannte Bild der bandartigen Erscheinungen entwickelt und zwar nicht dem Ausdruck der tatsächlichen Ähnlichkeit oder Vielfalt entsprechend, sondern in einem willkürlichen, zur Verdeutlichung der Begriffsdifferenzierung übertriebenen Kontrast, dann entsteht der Eindruck von jeweils homogenen Gruppen mit bestimmter Abstufung zu anderen Gruppen; das Breitenverhältnis der Bänder im Bild wird als Breitenverhältnis der Objekte in der Wirklichkeit aufgefaßt.

Begriffe sind Abstraktionen von Abbildern wirklicher Objekte. Ihre Mängel werden im Prozeß des Kartographierens spürbar. Die geodätische Messung und die kartographische Darstellung der Wirklichkeit arbeiten mit einer Schärfe, die in begrifflicher Fassung oft nicht erreicht wird. Eine 'Küstenlinie' könnte sehr genau eingemessen und gezeichnet werden, wenn eine dem Begriff äquivalente Erscheinung in der Wirklichkeit auffindbar wäre. Da sie in entsprechender Schärfe nicht existiert, muß sie durch eine Konstruktion ersetzt werden. Die Karte verrät nicht, ob ein in der Wirklichkeit beobachteter Gegenstand oder eine Ersatzkonstruktion dargestellt ist.

---

(119) S. 721

Von grundsätzlicher Bedeutung für den kartographischen Gegenstandsbegriff ist der von der Wahrnehmungslehre beschriebene Inhalt der als "das Vergegenwärtigte" und "das Angetroffene" bezeichneten Bewußtseinsbereiche (172). Das Angetroffene meint "die Welt der wirklichen Dinge, Wesen und Ereignisse, mit denen wir umgehen und in Wechselwirkung treten. Als 'Vergegenwärtigtes' wäre dann das Insgesamt des von uns bloß Gedachten, Vorgestellten ... aber auch der im Augenblick im Bewußtsein gegenwärtigen Kenntnisse und Wissensbestände zu bezeichnen ... Vergegenwärtigte Inhalte treten im allgemeinen ... mit dem Charakter des Nicht-Wirklichen, des bloß Bildhaften auf, mit dem Charakter des Hinweises auf dasjenige, das sie abbilden, vorstellen oder bedeuten. Sie werden mit diesem Charakter unmittelbar erlebt. Dabei gehört im alltäglichen Erleben das Wirkliche oder Mögliche, das sie meinen, der Welt der antreffbaren Anschauungsgegenstände an. Diese selber werden nicht mehr als 'über-sich-hinaus-auf-ein-eigentlich-Wirkliches-hinweisend' erlebt, sondern als das eigentlich Wirkliche selbst. Auch nachdem es sich bei der Erforschung der Sinnesfunktionen herausgestellt hat, daß die alltägliche Wirklichkeit selbst zur bewußtseinsjenseitigen physikalischen Wirklichkeit in einem Abbildungsverhältnis steht, ändert sich das nicht: Die Welt des alltäglich Angetroffenen nimmt keinen Bildcharakter an, sondern behält den Charakter der letzten Wirklichkeit selbst" (170).

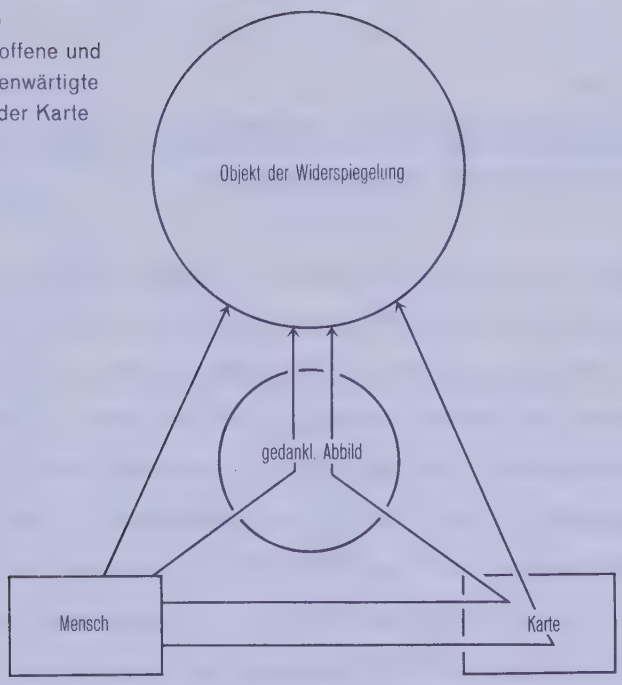
Das Abbildungsverhältnis, das zwischen dem Vergegenwärtigten und dem Angetroffenen besteht, und das Abbildungsverhältnis zwischen dem Angetroffenen und den bewußtseinsjenseitigen physikalischen Sachverhalten, sind formal ähnlich. Diese beiden Beziehungen dürfen in der Kartographie nicht vermengt werden.

Diejenigen Teile kartographischer Darstellung, die stellvertretend für das als wirklich empfundene Objekt stehen, wollen als Reizquelle frühere, zu den verschiedensten Zeiten gewonnene Eindrücke und Erfahrungen aktivieren und hinter dem graphischen Bild wirksam werden lassen, die Karte imitiert den Blick auf die Wirklichkeit und diese wird 'gesehen'. Das gilt für die Schlangenlinie eines Flusses wie für das Band einer Autobahn im einzelnen oder die Physiognomie der Landschaft insgesamt.

---

(170) S. 6

Abbildung 6
Das Angetroffene und das Vergegenwärtigte im Spiegel der Karte



Andere Teile der kartographischen Darstellung stehen nicht im gleichen Maße für antreffbare Gegenstände der anschaulichen Welt, sondern für begriffliche Konstruktionen. Da sie aber in der Karte angetroffen und als der Physiognomie der Karte zugehörig sichtbar werden, gewinnen sie hier die Qualität des Angetroffenen. Sie erinnern nicht unmittelbar an Angetroffenes der Welt außerhalb der Karte, wohl aber über mehrfache Transformationsschritte an Wertungen und Begriffe und am Ende eines solchen Weges auch an angetroffene, erfahrene Sehdinge der kartenjenseitigen Wirklichkeit. Hierzu gehören das Gradnetz, die Höhenlinie und die abstrakten Diagrammfiguren der Themakarte, die nicht einfach gesehen, sondern gelesen werden.

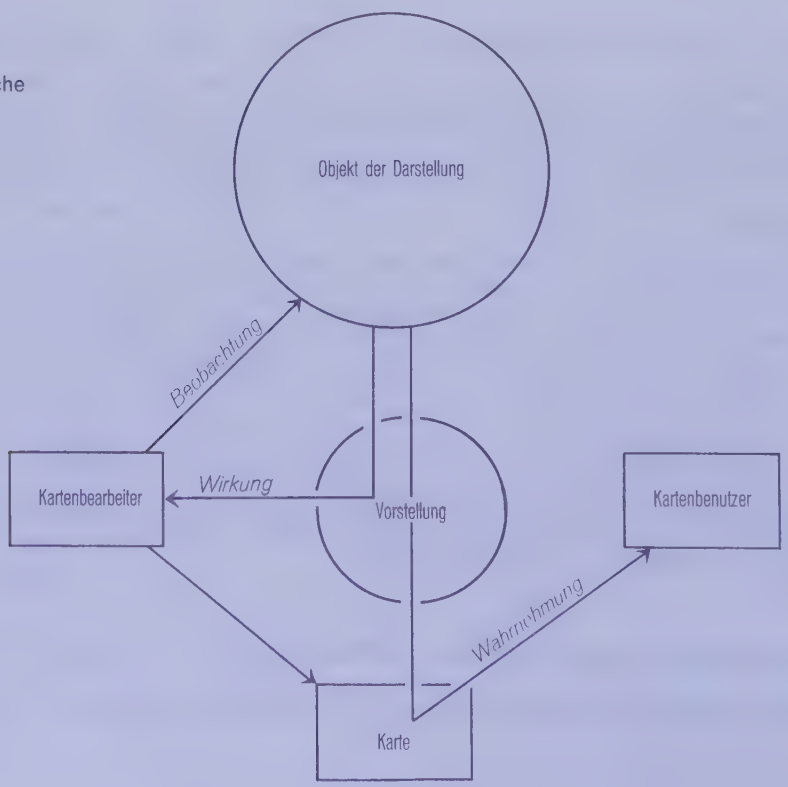
Ein auswertendes Lesen ist ohne differenzierte und exakte sprachliche Begriffsbestimmung schlecht möglich. Das unmittelbare Sehen und Reproduzieren von

Seherfahrungen spielt sich dagegen allein in der Welt des Kartenbenutzers ab und setzt nur diejenigen Abbilder ein, die dort vorhanden sind.

2.3 Gegenstand der kartographischen Darstellung ist das, was der Kartenbenutzer hinter den Zeichen sieht

Mit Hilfe graphischer Zeichen gibt die Karte ein Verteilungsbild von Gegenständen, ohne deren Miteinander nur annähernd begrifflich zu fixieren. Auch mit umfangreichen Begriffsdefinitionen in einer erweiterten Kartenlegende könnte kein Kartenbenutzer daran gehindert werden, mit seinem eigenen Begriffsapparat an die Karte heranzugehen, mit der Karte zu arbeiten. Diese Begriffe sind Bestandteil seiner Weltsicht, mit Wertungen verbunden, die für die Bewältigung bestimmter Lebenssituationen erforderlich sind und deshalb vom Kartenbenutzer nicht in Frage gestellt werden können. Gegenstand der kartographischen Darstellung ist das, was der Kartenbenutzer aus seiner Begriffswelt hinter den in der Karte gegebenen Zeichen sieht.

Abbildung 7
Schema einer kartographischen Kommunikation mit idealer Sprache



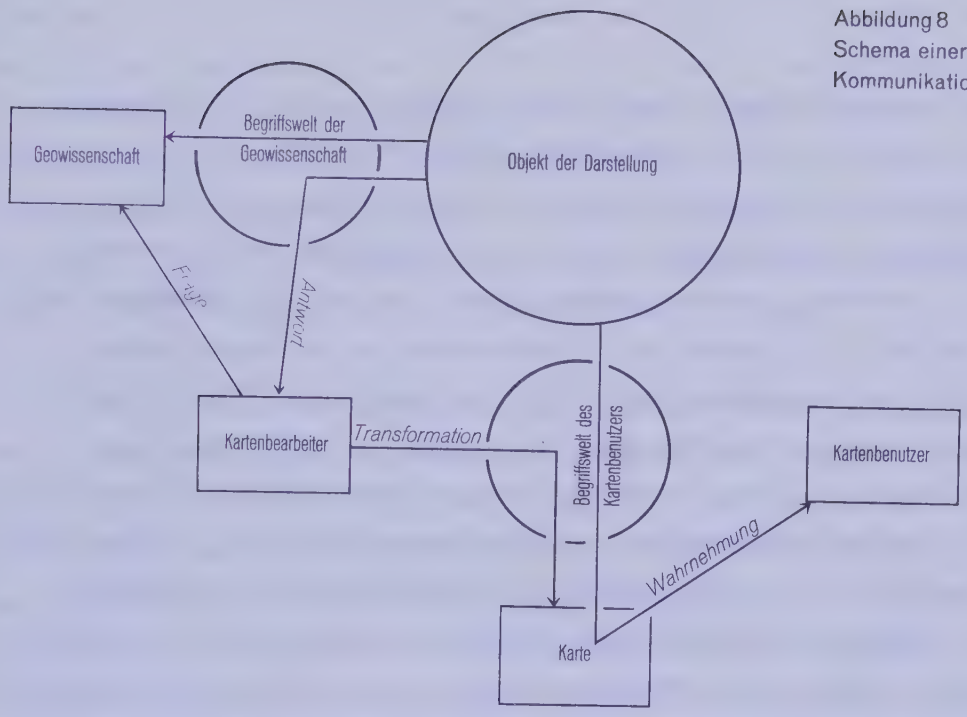


Abbildung 8
Schema einer kartographischen Kommunikation mit mehreren Sprachen

Der Kommunikationsprozeß mit Hilfe der Karte wird funktionieren, der Empfänger wird den Inhalt, die Bedeutung einer Nachricht erkennen, wenn der Kartenhersteller in der Lage ist, seine Informationsabsicht mit dem dem Kartenbenutzer geläufigen Begriffsapparat auszudrücken. Kartographische Kommunikation ist nur bei gemeinsamer Benutzung übereinstimmender Begriffe möglich. Da die Karte in der Welt des Kartenbenutzers funktionieren muß, in einem eigenen Gesetzen gehorchenden Bereich, dessen Randbedingungen gravierende Unterschiede zu anderen Bereichen aufweisen, ergibt sich zwingend die Notwendigkeit, Landkarten nach Zielgruppen des Kartengebrauchs in ihrer Darstellung zu spezialisieren. Die verschiedenen Anwendungsbereiche kartographischer Darstellung arbeiten jeweils mit einem eigenen Begriffsapparat und erzwingen die Entwicklung entsprechender Kartentypen, die sich ohne Rücksicht auf übereinstimmende Darstel-

lungsmittel in der Auffassung der darzustellenden Wirklichkeit unterscheiden. Die Ausgliederung begrifflicher Kategorien kann zwar als eine Phase im kartographischen Kommunikationsprozeß aufgefaßt, aber nicht kartographischer Kompetenz unterstellt werden.

Für einen bestimmten Verwendungszweck deklarierte Spezialkarten wiegen den Kartenbenutzer in Sicherheit, daß sein spezieller Begriffsapparat, sein Bewertungssystem der Darstellung zugrunde liegt. Im Gebrauch der Karte hilft dann kein Redezusammenhang, insbesondere ist es nicht möglich, Nichtdarstellungen unmittelbar zu erkennen. Merkmalkombinationen, die der Kartenbearbeiter als bedeutsam wertete, hat er dargestellt, unbedeutende hat er weggelassen. Die weggelassenen sieht der Kartenbenutzer nicht, er kann nicht feststellen, ob sie in Wirklichkeit nicht existieren oder ob sie nur in der Darstellung fehlen. Wenn diese Merkmale für eine Bedarfssituation bedeutsam sind, wird die Karte zu einer Quelle von Mißverständnissen und Fehlentscheidungen. Karten sind nur dann brauchbar, wenn sie in der Weltsicht des Kartenbenutzers entworfen wurden, wenn sie die benötigten Informationen liefern und dies nicht nur im Kartentitel versprechen. Karten, die überall funktionieren, Universalkarten, kann es deshalb nicht geben. Karten, die für keine bestimmte Gebrauchsform eingerichtet sind, werden auch in keinem Gebrauch zuverlässige Dienste leisten.

Ohne spezielle Zielsetzung ist auch die kartographische Generalisierung nicht denkbar. Es wird immer wieder versucht, sie allein mit maßstabsbedingter Vereinfachung zu erklären und aus der Flächenverkleinerung gesetzmäßig abzuleiten. Es geht aber nicht nur darum, die Linienbewegungen in ein bestimmtes Verhältnis zu Strichstärke oder zum Auflösungsvermögen des menschlichen Auges zu bringen, sondern um den Ausdruck von Inhalten und um die damit verbundene Verdichtung, die zwischen dem Gedankeninhalt und dem Ausdrucksmittel liegt und auf der Isolation des Wesenhaften und auf der konsequenten Unterdrückung des Unwesentlichen, Zufälligen oder gar Störenden beruht (260). "Die Form bringt manchmal gerade dann das Nötige am ausdrucksvollsten, wenn sie nicht bis zur letzten Grenze geht, sondern nur ein Wink ist, nur die Richtung zum äußeren Ausdruck zeigt" (115).

---

(115) S. 70

Die vollkommene Beherrschung der graphischen Mittel ist Kunst. Das, was ausgedrückt werden soll, der Inhalt, steht jedoch weder im freien künstlerischen Ermessen, noch kann ein Maßstabsschematismus die erforderlichen Entscheidungen ersetzen. Die Generallinie einer Gestalt, der Sinn einzelner Merkmale, die Wertung ist immer von einer Blickrichtung, von einem Wertmaßstab abhängig und hier können nur die Randbedingungen herangezogen werden, unter denen sich der Kartengebrauch vollzieht. Die Darstellung einer Küstenregion muß in einer morphologischen Zwecken dienenden Karte nach anderen Kriterien gestaltet werden als in einer Verwaltungskarte, einer Wirtschaftskarte, einer Geschichtskarte, einer Seekarte oder einer Karte für Touristen.

Die Vorstellung einer gleichbleibenden, immer wieder plagiatierten 'topographischen Basis' als Inhaltselement thematischer Karten entstammt jener kartographischen Praxis, die Karteninhalte nicht bearbeitet, sondern aus anderen, vorliegenden Karten ohne Rücksicht auf deren Zielsetzung und Qualität übernimmt. Wir verstehen unter 'topographischer Basis' relativ großmaßstäbige topographische Karten, die als Arbeitsmittel zur Eintragung von Kartierungsergebnissen oder als Ersatz der Wirklichkeit zur Erhebung von Daten dienen, keinesfalls aber eine Kategorie des Karteninhaltes, dem die thematischen Elemente gegenüberstehen.

2.4 Die Qualität der kartographischen Umsetzung

Die Qualität der kartographischen Darstellung ist nicht mit dem wissenschaftlichen Rang der dargestellten Gegenstände identisch, kartographische Qualität bezieht sich auf das Umsetzungsverfahren. Weil "kartographische Arbeit sich unter gleichen Voraussetzungen und Bedingungen vollzieht wie alles wissenschaftliche Schrifttum", ist die Sorgfalt der Arbeitsweise in der Auswahl und Anwendung der Quellen nicht minder bedeutsam als die in der Anwendung der Darstellungsmittel. Die Quellenauswertung beeinflußt als eine der wichtigsten Komponenten den Erfolg kartographischer Umsetzung in einer durch andere Qualitäten nicht kompensierbaren Art und Weise (78).

---

(78) S. 9

Die Bedeutung, der Einfluß der zeichnerisch-gestalterischen Komponente wird dadurch nicht verringert, "mit ungenauer, nachlässiger Zeichnung würde man die Axt an die Wurzel ernster wissenschaftlicher kartographischer Arbeit legen" (78).

Unzureichende Quellen werden nicht nur in einschlägigen Bereichen der gewerblichen Wirtschaft kritiklos plagiatiert, sondern auch an den Pflegestätten der Wissenschaft. Während in der Wirtschaft unter Umständen der Einsatz geringer qualifizierter Arbeitskräfte und eine entsprechende Arbeitsweise aus ökonomischen Gründen geboten sein kann, muß bei ähnlichen Erscheinungen im Wissenschaftsbereich auf mangelnde Einsicht in die Probleme der Kartensprache geschlossen werden. Wir denken hier nicht allein an Flächendarstellungen in nichtflächentreuen Abbildungen oder an Richtungs- und Lagediskussionen in Entwürfen mit ungünstigen Winkelverhältnissen, sondern auch an die vielen kleinen Kartenausschnitte, die oft ohne wesentliche Maßstabsänderung gedankenlos aus umfassenderen Kartenwerken herausgezeichnet werden und in kaum einem Jahrgang geographischer Zeitschriften fehlen.

Die hier wirksamen Abhängigkeiten kartographischer Qualität betreffen das Verhältnis der veränderlichen Variationsbreite der Gegenstandskategorien als Differenzierungsanforderung zu der begrenzten, im wesentlichen gleichbleibenden Leistungsfähigkeit der graphischen Mittel als Differenzierungsmöglichkeit der Darstellung.

Die Variation der in einer Karte erfaßten Gegenstandskategorien nimmt mit der Größe des abgebildeten Gebietes zu. Die größte überhaupt mögliche Vielfalt, nämlich die Gesamtheit aller vorkommenden Varianten liegt den Weltkartenwerken zugrunde. Erdteilkarten enthalten nur Teilbereiche, großmaßstäbige Kartenausschnitte nur einen kleinen Abschnitt der gesamten Variationsbreite.

Die Anzahl der gleichzeitig anwendbaren und kombinierbaren graphischen Darstellungsmittel ist begrenzt. Ihre Wirksamkeit ist von ihrer Größe, ihrer Gestalt und von den Kontrastverhältnissen abhängig. Die Qualität der Wahrnehmbarkeit und der Unterscheidbarkeit nimmt mit wachsender Anzahl der Variationen

---

(78) S. 10

ab, so daß bei größerer Variationsbreite auch weniger gute graphische Lösungen in Anspruch genommen werden müssen.

Daraus folgt, daß in Karten mit starker Objektvariation alle graphischen Mittel, auch die weniger geeigneten eingesetzt werden und die Variation der Darstellungsgegenstände auf ein darstellbares Maß reduziert wird, indem Untergliederungen und solche Varianten weggelassen werden, die nur örtlich bedeutsam sind. In Karten kleinerer Areale mit entsprechend geringerer Objektvariation können alle Varianten ohne derartige Einschränkungen zum Ausdruck gebracht werden, und zwar mit den wirkungsvollsten und aussagekräftigsten graphischen Elementen. Es ist dann nicht erforderlich, weniger leistungsfähige Darstellungsmittel einzusetzen.

Deshalb erreicht die Universallegende eines größeren Gebietes nicht die gleiche Qualität der Wiedergabe eines kleineren Ausschnittes wie eine spezielle Legende, die alle graphischen Möglichkeiten allein für die vorliegenden Erscheinungen ausschöpft. Völlige Unbrauchbarkeit tritt schließlich ein, wenn örtlich bedeutsame Objektkategorien in der Universallegende fehlen oder wenn die Leitobjekte der graphischen Konzeption im Ausschnitt nicht vorkommen. Unifizierte Kartenwerke großer Gebiete sind weder als Unterlage noch als graphisches Vorbild für die Ableitung von gleichmaßstäbigen Darstellungen kleinerer Areale mit spezieller Objektdifferenzierung brauchbar. Herausgeschnittene oder plagiatierte Ausschnitte sind weit davon entfernt, die mit gleichem graphischen und technischen Aufwand mögliche optimale Information zu erreichen. Die Speziallegende ist im Einzelfall stets leistungsfähiger als jede Universallegende.

Die Gegenstände kartographischer Darstellung haben nicht nur eine kategorialbegriffliche Dimension, sondern auch spezifisch kartographische Eigenschaften. Als Qualitäten sind zu nennen:

die Lagebeziehungen,
der grundrißliche Aspekt:
- Flächengestalt,
- Liniengestalt oder Spur,
- Standort oder Erstreckung,

der inhaltliche Aspekt:
- nach Arten oder Gattungen,

nach Wert oder Menge,
die Eigenschaften der Kollektive und
die Rolle im Informationsprozeß.

Die technische Qualität kartographischer Darstellung ist als eine eigene Kategorie neben der inhaltlichen und der des graphischen Ausdruckes aufzufassen. Sie kann die Qualität der kartographischen Bearbeitung unterstützen oder einschränken aber nicht selbständig hervorbringen.

2.5 Einzelphasen der kartographischen Umsetzung

Die Sendeseite des kartographischen Kommunikationsmodelles umfaßt mehrere Einzelschritte, die zwar voneinander abhängig und miteinander verschachtelt sind, aber doch eigenen, nicht austauschbaren Bereichen angehören. Wir unterscheiden im einzelnen:

a.) Die Auswahl der Gegenstandskategorien des Karteninhaltes. Sie ist im allgemeinen mit der Bedarfssituation mittelbar oder unmittelbar gegeben.

b.) Die Einschätzung der Gegenstandskategorien als Objekte der kartographischen Darstellung. Kriterien sind die Lagebeziehungen, die grundrißliche Struktur, Art- und Wertbeziehungen, die Eigenschaften der Kollektive und die Rolle in der Wahrnehmung der Karte.

c.) Die Auswahl der Darstellungsmittel. Die Randbedingungen des Kartengebrauchs und die kartographischen Eigenschaften der Darstellungsgegenstände ergeben einen Wunschkatalog, dem die Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung graphischer Elemente als Angebot gegenüberstehen. Die Qualität der Entscheidung entspricht der Qualifikation des Entscheidenden.

d.) Die Entstehung der Karte im Entwurf. Die graphischen Elemente werden so zur Darstellung der einzelnen Gegenstände benutzt, daß ihre Wahrnehmung Vorstellungen hervorruft, die der Informationsabsicht entsprechen. Die beabsichtigte Aussage, die zu übermittelnde Nachricht muß erst aus anderen Quellen

gewonnen werden, bevor sie in die graphische Darstellung umgesetzt werden kann. Dazu stehen Informationen zur Verfügung aus denjenigen Wissenschaftsdisziplinen, die für die darzustellenden Sachverhalte zuständig sind. Diese Informationen werden aber in Zusammenhängen und in Begriffen bereitgestellt, die der Erforschung und der Kommunikation in ihren eigenen Bereichen dienlich sind, sie müssen ausgewählt und umgeformt werden nach ihrer Bedeutung in der Bedarfssituation, die Anlaß zu der kartographischen Darstellung gibt. Diese Auswahl und Transformation ist nicht minder störanfällig als die Umsetzung in graphische Zeichen.

e.) Die Bereitstellung der Darstellung für den Zugriff durch die Kartenbenutzer. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, erreicht keine Nachricht im kartographischen Kommunikationsprozeß ihren Empfänger, die nicht die Offsetmaschine passiert hat. Damit ist noch einmal die Leistungsfähigkeit des Übertragungskanales eingegrenzt. Auch hier entscheidet Qualifikation über das Maß der Ausnutzung. Sie wird ebenso häufig unter- wie überschätzt und oft auch ganz vergessen.

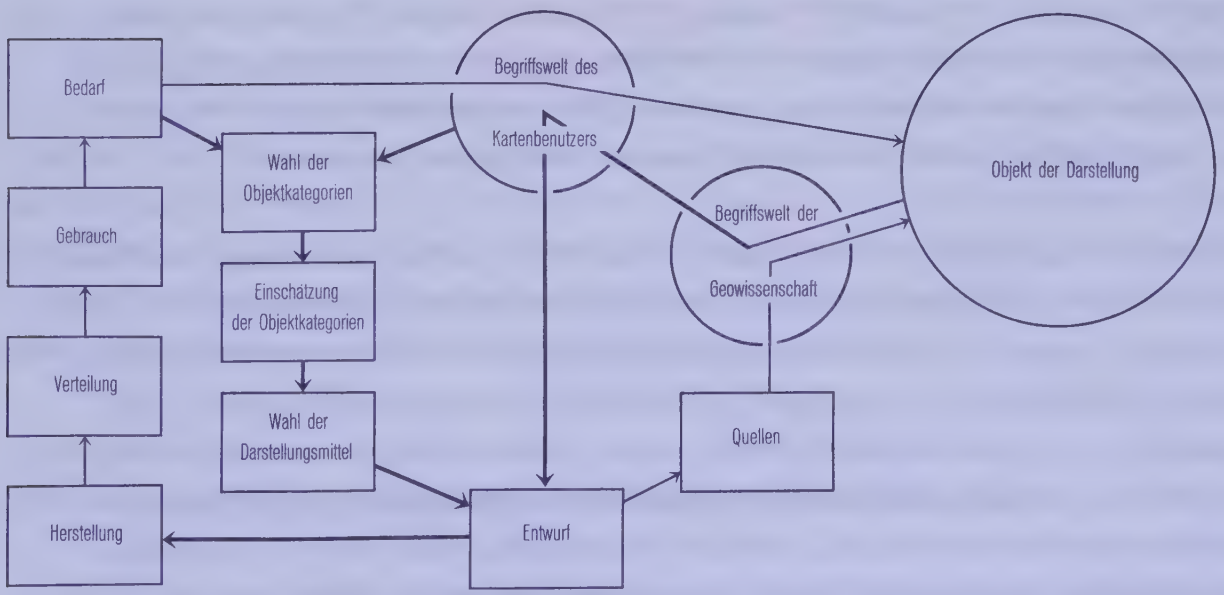


Abbildung 9 Phasen kartographischer Umformung

3. Die Physiognomie der Landschaft als Gegenstand kartographischer Darstellung

3.1 Der Landschaftsbegriff der Kartenbenutzer S. 32

3.2 Zum Inhalt kartographischer Landschaftsdarstellung S. 33

3.3 Der wissenschaftliche Landschaftsbegriff und die kartographische Darstellung S. 35

3.4 Die Physiognomie der Landschaft S. 36

3.5 Die Wahrnehmung als Leistung des Wahrnehmenden S. 39

3.1 Der Landschaftsbegriff der Kartenbenutzer

Kartographische Kommunikation transformiert aus der Begriffswelt der Sachforschung in diejenige der Kartenbenutzer und stellt das Ergebnis in kartographischer Zeichnung dar. Als Gegenstand kartographischer Darstellung wird deshalb immer derjenige Landschaftsbegriff zu verstehen sein, der unter den Randbedingungen des Kartengebrauchs benutzt und benötigt wird. Im allgemeinen ist das kein streng definierter Terminus, sondern ein Objekt mit einer bestimmten Bedeutung für die Bewältigung einer Aufgabe. Mit dem Anliegen wechseln Sicht und Wertung, der Landschaftsbegriff muß immer wieder neu aus den Randbedingungen des Kartengebrauches erkannt werden. Diese Bestimmung ist aufwendiger als der Versuch einer einmaligen und endgültigen Festlegung, kann aber nur auf diese Weise den sich verändernden Erfordernissen folgen.

Ein neutraler, beziehungsloser Landschaftsbegriff - sofern es diesen überhaupt geben kann - ist in Landkarten nicht gefragt. Karten werden immer mit bestimmten Absichten gebraucht und diese Absichten schließen jeweils ein bestimmtes Landschaftsverständnis, ein System von Wertungen zur Charakterisierung von Erdräumen ein. Mit den Randbedingungen, unter denen kartographische Darstellungen angewendet werden, sind die Erscheinungen, die beachtet, die Erfahrungen, die herangezogen werden müssen, zwingend festgelegt. Kein noch so selbstbewußter Kartenautor vermag die Karte aus dieser Bindung zu lösen.

Die Abhängigkeit von den Bedingungen des Kartengebrauchs drängt Kartographie nicht in die Rolle eines Datenlieferanten, zumindest nicht stärker als jede um Erkenntnis bemühte Wissenschaftsdisziplin, die ihre Untersuchungsmethoden dem Untersuchungsgegenstand anpaßt. Die Randbedingungen des Kartengebrauchs als konstitutives Element kartographischer Kommunikation können in ihrer Wirksamkeit und Bedeutung weder durch die Konstruktion wertfreier Sphären noch durch eine isolierende Betrachtungsweise dauerhaft aufgehoben werden.

Wenn Karten der Landschaftsphysiognomie zu entwickeln sind, dann ist es zunächst erforderlich, das Landschaftsverständnis der mit dem Kartenzweck angesprochenen Benutzergruppe unter den jeweils gegebenen Umständen möglichst sicher in Erfahrung zu bringen. Die Frage nach dem Gegenstand 'Landschaft' richtet sich an die Zielgruppe der Kartenbenutzer, die Zielgruppe wird zum Definiens des Landschaftsbegriffes. Die Entwicklung kartographischer Lösungen beginnt mit einer, die Randbedingungen des Kartengebrauchs klärenden Zielgruppenanalyse.

Die Ausmessung angetroffener Objekte und Erscheinungen liefert verläßliche Daten, besagt aber nichts über deren Wert. Der Wertmaßstab liegt nicht im wahrgenommenen Objekt, sondern im nutzenden Subjekt (235). Die freundliche und die feindliche Landschaft, das kann das gleiche reale Objekt sein. Übereinstimmende Absichten und Erfahrungen lassen eine entsprechende Übereinstimmung in der Wertung gleicher Erscheinungen erwarten. Dadurch wird die Zusammenfassung zu Zielgruppen des Kartenbedarfs ermöglicht und die Voraussetzung für die Entwicklung spezialisierter Kartentypen geschaffen. Durch genauere Bestimmung der zur Wertung herangezogenen Kriterien und die Bevorzugung meßbarer Sachverhalte mit begrenzter Variation können Objektivität und Sicherheit kartographischer Darstellung erhöht werden. Eine vollständige Identität der Wiedergabe von Landschaftsvorstellungen dürfte jedoch kaum erreichbar sein.

3.2 Zum Inhalt kartographischer Landschaftsdarstellung

In der kartographischen Kommunikation hat der Begriff 'Landschaft' den Charakter eines Superzeichens mit wechselndem Inhalt. Die Physiognomie der Landschaft

---

(235) S. 8

spielt zwar eine wichtige Rolle für die Wahrnehmung; ernsthaftes Interesse gilt im allgemeinen jedoch nicht dem Landschaftsbild selbst, sondern den darin erkennbaren und für die verschiedenen Lebenssituationen jeweils bedeutsamen Eigenschaften, also nicht der Farbe des Bodens, sondern seiner Fruchtbarkeit, nicht dem Bild des Reliefs, sondern der Gangbarkeit des Geländes.

Die Wirksamkeit der einzelnen Landschaftskomponenten im Landschaftsbild stimmt nur selten mit ihrer Bedeutung für eine bestimmte Fragestellung überein. In der kartographischen Darstellung wird daher auch kaum versucht, das Landschaftsbild als Ganzes zu imitieren, sondern bestenfalls einzelne Inhaltskategorien in einer an ihren natürlichen Eindruck erinnernden Form und Farbe wiederzugeben und den Kontrast zwischen den Erscheinungen bedeutungsgerecht abzustimmen.

Für die Wahl der Darstellungsmittel und die Gesamtkonzeption kartographischer Darstellung ist es von grundlegender Bedeutung, ob die Indizien, also die Physiognomie der Landschaft, oder die damit angezeigten Eigenschaften unmittelbar zum Ausdruck gebracht werden sollen. Der hier zu untersuchende Kartentyp gehört der ersten Gruppe an; die zweite Gruppe ist die der thematischen Karten.

Die Lebensbedürfnisse der Menschen und ihre Wirtschaftsweise bestimmen die Beziehungen zu ihrer Umgebung und damit die Auswahl der Komponenten, die vorrangig Beachtung finden. Solche Komponenten sind die Gestalt und die Lage des Raumes, das Klima, insbesondere die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse, das Relief, die Menschen mit ihrer Organisation des Lebens und Wirtschaftens und ihre Kultur, die Infrastruktur und die Böden, insbesondere deren Ertragsleistung, die Eignung als Baugrund und die Bodenschätze. Die Landschaftsphysiognomie wird vorzugsweise in der Funktion eines Zeichens gesehen, welches bedeutsame Informationen vermittelt, ohne einen vergleichbaren Eigenwert zu besitzen.

Die Landschaftsvorstellung der Kartenbenutzer erfaßt, wie jedes gedankliche Abbild, nicht alle Komponenten des wirklichen Wirkungsgefüges. Die Auswahl ist jedoch weder zufällig noch schematisch bestimmt; in ihr werden zwei Gesichtspunkte mit besonderem Gewicht wirksam:

a.) Der Kartenzweck. Mit diesem werden Abhängigkeiten, mögliche Einwirkungen und damit Objektkategorien und Eigenschaften des Raumes angesrochen. Was ist

bedeutsam unter den Randbedingungen des Kartengebrauchs?

b.) Die Raumsituation. Lage, Ausstattung und Zustand des abzubildenden Ausschnittes der Erdoberfläche werden durch bestimmte Merkmale charakterisiert. Was ist charakteristisch für dieses Gebiet? Dabei kommt es weniger auf die Unterscheidung von anderen Räumen an, als vielmehr auf den Bezug zum Kartenzweck.

Die heranzuziehenden Kategorien sind auch von der Größe des Raumes abhängig. Wenn die Zonengliederung des Klimas in einer Darstellung vom Nordkap bis zum Äquator mit Kategorien arbeitet, die innerhalb der Bundesrepublik Deutschland keine klimatische Differenzierung anzeigen, bedeutet das nicht, daß Klimaunterschiede in diesem Raum nicht existieren oder nicht von Interesse sind; sie erfordern jedoch eine andere Erfassung. Welche Kategorien in diesem Raum Beachtung finden, kann am Grünlandschätzungsrahmen der ehemaligen Reichsfinanzverwaltung abgelesen werden (221).

3.3 Der wissenschaftliche Landschaftsbegriff und die kartographische Darstellung

Die kartographische Darstellung der Physiognomie der Landschaft steht im allgemeinen in keiner Beziehung zu dem wissenschaftlichen Landschaftsbegriff der Geographie; ihr Anliegen gilt nicht der kartographischen Umsetzung geographischer Termini, es bleibt unberührt vom Streit um die Definitionen. Um so mehr werden die Ergebnisse geographisch-landeskundlicher Untersuchungen wirksam, da diese sich nicht nur zu kartographischer Darstellung eignen, sondern als wichtige Quelle chorographische Kartographie auf einer höheren Qualitätsstufe überhaupt erst ermöglichen.

Die Wissenschaftsdisziplin, von der die Gesellschaft Antworten auf Landschaftsfragen erwartet, ist die Geographie; kartographische Darstellungen sind geeignete Mittler der Antworten. Für diese Zuständigkeit ist es belanglos, daß "bis heute keine allseitig anerkannte Definition des Landschaftsbegriffes zu erzielen war" (179). Ohne gesichertes Wissen um das Kräftegefüge der Geosphäre und um

---

(179) S. 10

das Mensch-Umwelt-Verhältnis ist eine Daseinsvorsorge für die Zukunft nicht möglich; angesichts der fortschreitenden Zerstörung der Umwelt ist die Dringlichkeit des Bedarfes an Informationen nicht mehr zu übersehen.

In die Erforschung der Umwelt teilen sich mehrere wissenschaftliche Disziplinen. Soweit sie einzelne Komponenten der Geosphäre und deren Beziehungen untersuchen, sind sie als Basis kartographischer Umformung geeignet. 'Ganzheiten' entwickelt der Kartenbenutzer in der Zusammenschau der dargestellten Komponenten selbst. Durch Vorwegnahme der Synthese und Unterdrückung der Information über die einzelnen Komponenten verliert kartographische Darstellung die Qualität variabler Anwendbarkeit; Karten von 'Ganzheiten' sind meist nur noch für ihre Autoren interessant und im übrigen von stark eingeschränkter Bedeutung. Sie sind völlig unbrauchbar als Quellen differenzierender Information.

Die Umwelt des Menschen ist die Erdoberfläche, die Geosphäre als materielles System, in dem alle irdischen Sphären zusammenwirken. Die "an einer bestimmten Erdstelle reelle Form bezeichnen wir mit dem Wort 'Landschaft' " (179). Als 'Umwelt' ist die Landschaft auf den Menschen bezogen, schließt ihn und sein Wirken ein, während das 'Geographische Milieu' in russischer Auffassung sich nur auf die Erscheinungen der Physischen Geographie bezieht (178). Im deutschen Sprachgebrauch wird der Milieubegriff weiter gefaßt und bevorzugt eher noch die sozialen Lebensumstände. In der Sicht des einzelnen Menschen ist die Gesellschaft, der er angehört, zugleich ein wesentliches Element seiner Umgebung, seiner Umwelt.

In der Kartographie werden 'Landschaft', 'Umwelt' und 'Geographisches Milieu' nichtnormiert gebraucht.

3.4 Die Physiognomie der Landschaft

Als äußere Erscheinung der Formen und der Anordnung der Dinge ist die Physiognomie dem beobachtenden, Erfahrungen sammelnden Menschen unmittelbar zugänglich. Wenn auch jede "schlichte Information als Niederschlag originaler Beobachtung

---

(179) S. 11; (178) S. 710

einen hohen wissenschaftlichen Wert besitzt" (182), bleibt die Beobachtungsabsicht im allgemeinen nicht auf die Physiognomie der Landschaft beschränkt, sondern sucht Elemente und Kräfte zu erkennen, die für den Beobachter bedeutsam sind. Normalerweise wird die Landschaftsphysiognomie in der Beobachtung gezielt nach jeweils interessierenden Aussagen befragt. Das gilt auch für geographische Untersuchungen. "Die Beschreibung der äußeren Erscheinung des Landschaftsbildes, ohne Klärung des Inhaltes, der schließlich die äußere Erscheinung bestimmt, ist ohne Zweifel unwissenschaftlich und bedeutet Verzicht auf geographische Erkenntnis" (179). Wenn allerdings versucht wird, mit 'dem' Inhalt, der 'die' äußere Erscheinung bestimmt, die Vorstellung von einem als einzigen möglichen Landschaftsbild zu suggerieren, mit dem Anspruch, "nur der Geograph kennt den Sinngehalt seiner Objekte" (235), dann bekommt Geographie einen Hauch von Geomagie.

Die kartographische Wiedergabe der Landschaftsphysiognomie wird erleichtert, wenn sie auf meßbare Komponenten zurückgreifen kann. Der vermeintliche Ausdrucksgehalt einer Form, der ja nur als Eindruck bei dem wahrnehmenden Subjekt faßbar ist, die wahrgenommene Gestalt, stimmt jedoch nicht mit der gemessenen überein. Ein erster Unterschied besteht in der Schärfe der Bestimmung. Die einfache Wahrnehmung mißt an Erfahrungswerten und durch Vergleich des Unbekannten mit dem Bekannten. Der Berg ist höher, der Fluß ist breiter, die Stadt ist größer. Die geodätische Wissenschaft bietet Verfahren an, um Daten der Raumgestalt in jeder praktisch erforderlichen Genauigkeit zu gewinnen. Die Messung liefert Daten hoher Präzision, während die wahrgenommene Gestalt oft starke Verzerrungen aufweist. Beide, die Wahrnehmung und die Messung, sind für sich wiederholbar, überprüfbar, bestätigbar. Aber ihre vorstellungsmäßige Verknüpfung und die gegenseitige Korrektur bereiten Schwierigkeiten. Wie die Gestaltpsychologie in den Gesetzen des Sehens (171) beschreibt, fließen in die visuelle Wahrnehmung Gedanken des Betrachters ein, wird das Gedachte zum untrennbaren Bestandteil des Sehdings, auch wenn noch so viele gemessene Daten dagegen sprechen.

Der schwer überbrückbare Widerspruch zwischen dem Eindruck und dem gemessenen Ergebnis kann am Beispiel des Reliefs beobachtet werden. Die Abschätzung von

---

(182) S. 61; (179) S. 32; (235) S. 8

Böschungswinkeln, die spontane Darstellung der dritten Dimension, ohne Verwendung von Meßhilfsmitteln, zeigt mit großer Sicherheit, daß für diese dritte Dimension ein anderer Wertmaßstab angelegt wird, als für die horizontale Distanz. Erst durch besondere Schulung, also durch Einflußnahme von außen, werden die abgeleiteten Zahlen korrigiert, wird der gewonnene Eindruck mit einem Korrekturfaktor versehen. Der Eindruck selbst bleibt jedoch unverändert bestehen. Das kann auch nicht anders sein, denn in der Wertung durch den Menschen und für den Menschen wäre die Verwendung eines einheitlichen Maßstabes für die vertikale und die horizontale Distanz falsch. Höhe wird im Blickfeld des Menschen viel eindrucksvoller empfunden als die perspektivisch stark verkürzte räumliche Tiefe. Diese Empfindung ist nicht nur perspektivisch begründet; die Erfahrung, welchen Kraft- und Zeitaufwand die Überwindung von 1000 m horizontaler Entfernung oder 1000 m Höhenunterschied erfordern, ist allgegenwärtig und kann bei der Entstehung eines Bildes, eines Eindruckes nicht durch das Wissen um gemessene Zahlen verdrängt werden.

Physiognomie an sich, als äußere Erscheinung, schließt keine inneren Eigenschaften ein. Auch das Potemkinsche Dorf erscheint als Dorf, die Fata Morgana als Oase. Was das wahrnehmende Subjekt zu sehen glaubt, ist nicht allein von inneren Eigenschaften, aber um so mehr von äußeren Einflüssen abhängig. So variiert die Erscheinung, ohne daß sich am Objekt, am materiellen meßbaren Bestand etwas ändert. Der Ausdruck räumlicher Erscheinungen ist immer gerichtet, gilt nur für eine bestimmte Blickrichtung und ändert sich mit jedem Richtungswechsel. So ist das Hochgebirge im Blick von oben wenig eindrucksvoll, aus seitlicher Distanz überschaubar und interessant, in der Nähe gewaltig und wuchtig. Je nach Beleuchtung, Jahreszeit und Zustand wird es als finster oder freundlich, nach den Erfahrungen der Menschen als abweisend oder einladend, alltäglich oder außergewöhnlich empfunden.

Die in der kartographischen Geländedarstellung gern benutzte Luftperspektive (100) entspricht den Seherfahrungen einiger Bergsteiger und stellt die Normalsicht des Menschen aus seinem Lebensraum geradezu auf den Kopf: nicht die Hochgebirgsgipfel liegen im allgemeinen hart kontrastierend in Nahsicht vor dem Beobachter und die Niederungen in weiter Ferne, sondern umgekehrt, tauchen die Gipfel überhaupt nur bei günstigem Wetter und meist nur schemenhaft aus

blauem Dunst auf, während der Siedlungsraum mit Bauwerken, Verkehrswegen und Wiesenblumen kräftig kontrastierenden lebhaft bunten Vordergrund bildet. Von den Zufälligkeiten eines Augenblicksbildes und einer Stimmung vermag der Verstand zu der gewünschten Wahrnehmung vorzudringen, das Gefragte zu sehen. Das gesuchte Relief wird gefunden, trotz ungewohnter Luftperspektive.

3.5 Die Wahrnehmung als Leistung des Wahrnehmenden

Trotz Vielfalt der Eindrücke werden mit einiger Sicherheit überwiegend richtige Schlüsse gezogen, Objekte erkannt. Das ist nur möglich, weil die Aufmerksamkeit nicht der Physiognomie gilt, sondern diese im Sinne eines Zeichens sogleich decodiert wird und die gefragten Sachverhalte gesehen werden. Die sprachliche Information erfordert weitere Schritte, da hier erst aus dem Buchstabenbild das akustische Signal, die Lautgestalt erkannt, mit dieser der angesprochene Begriff verstanden und schließlich das Objekt gesehen wird. Die wahrgenommene Gestalt ist nicht identisch mit dem Netzhautbild.

Ein besonderes Merkmal der Information mit Hilfe der Landschaftsphysiognomie und ebenso mit der Landkarte, ist das Nebeneinander, die Gleichzeitigkeit der gesendeten Datenmenge. Ein wichtiges Steuerelement in der Hand des Senders, die zeitliche Abfolge der Signale entfällt und wird durch entsprechende Aktivitäten des Empfängers ersetzt. Diesem bleibt es überlassen, nach Bedarf und Ermessen Daten abzurufen, zu vergleichen und zu werten. Durch eine Klärung dieses Vorganges würde die kartographische Theorienbildung wesentlich an Sicherheit gewinnen. Die Wahrnehmungslehre gibt mit den Gesetzen des Sehens (171) bereits wertvolle Hinweise.

Dem unbefangenen Betrachter landschaftlicher Physiognomie erscheint die sichtbare Welt der Dinge und der anderen Wesen als etwas Außerhalb-von-ihm-Liegendes und der Gedanke, daß irgend eine der erkannten Eigenschaften ihren Ursprung im Betrachter hat oder von ihm mitbestimmt ist, tritt kaum auf, die Abhängigkeit, Bedingtheit des Sehens wird nicht bewußt. Die Grundeigenschaften der Dinge werden jedoch nicht einfach von außen in den Menschen eingedrückt; den äußeren Tatsachen der Wahrnehmung stehen vielmehr die Wirkungen im Menschen

gegenüber. Wenn etwa Farbe hartnäckig draußen an der Oberfläche der Dinge zu haften scheint, so sind doch weder die Lichtstrahlen noch deren Quellen selbst farbig, sondern erwecken nur je nach ihrer Wellenlänge die Vorstellung bestimmter Farben im Menschen. "Nicht das Netzhautbild selbst, sondern seine Abbildung in der Hirnrinde (ist) die unmittelbare Grundlage der Gesichtserscheinung" (171).

Aus einem und demselben Netzhautbild gehen Sehdinge der verschiedensten Form und Größe hervor. Es kommen weniger Daten auf der Netzhaut an, als daraus an Informationen entnommen wird. Die Wirksamkeit des unsichtbar Vorhandenen in der Wahrnehmung illustriert Metzger (171) mit dem Beispiel zweier Quadrate. Das Netzhautbild eines kleinen Quadrates in der Nähe und das eines größeren in der Ferne stimmen überein. Trotzdem wird das fernere als größer gesehen. Unterschiede an den wirklichen Dingen, die im Netzhautbild verloren gegangen waren, Daten, die nicht übermittelt wurden, sind in der Vorstellung, die auf Grund des Netzhautbildes entsteht, auf einmal wieder da. Der Empfänger überlegt, welche von den in Betracht kommenden Möglichkeiten unter Berücksichtigung der Gesamtumstände und der bisherigen Erfahrungen die wahrscheinlichste ist und hält, ohne sich dieser Schritte bewußt zu werden, das Ergebnis dieses Vorganges, die Bedeutung der aufgenommenen Daten, für das Gesehene selbst.

Die Wirkungen im Menschen können so weit gehen, daß indirekt erschlossene Gemütsbewegungen unmittelbar körperlich verspürt werden, obwohl das wahrgenommene Ding an sich nur aus etwas Druckerschwärze auf Papier oder einigen Lichtreflexen auf einer Kinoleinwand besteht, "Die äußeren Reize setzen gewisse Bedingungen..., lassen aber... unendlich viele Möglichkeiten offen. Welche davon sich im Sehen verwirklicht, das entscheidet sich wieder im lebendigen Ansprechen unserer Sinne auf diese Bedingungen..." (171).

Der als Eindruck bei einem Beobachter wirksame Ausdruck einer landschaftlichen Physiognomie ist eine Leistung des wahrnehmenden Subjektes. Das vorher erworbene Wissen stimuliert die Wahrnehmung als ein Ansprechen der Sinne auf äußere Reize. In der von Metzger (171) übernommenen Abbildung 10 stehen schwarze Zeichen auf

---

(171) S. 227, S. 3 und S. 9

weißem Grund und mit einiger Mühe sind die Zwischenräume als lateinische Buchstaben lesbar. Diese Lesbarkeit gilt aber nur bei Kenntnis der lateinischen Schrift; ohne Redundanz sieht jeder Betrachter nur schwarze Zeichen auf weißem Grund. Die Entscheidung für Innen- oder Außenproportionen bestimmt das Erkennen der Information. Zwischenräume werden nicht als Form empfunden, verschwinden in den nicht mehr differenzierten Hintergrund.

Abbildung 10 Zur Rolle der Redundanz in der Wahrnehmung (nach Metzger 1953)

Der Blick ist von Natur aus auf die Dinge gerichtet; fast alle Formen, die als Zwischenraum und Hintergrund empfunden werden, sind 'weg'. Gesehen werden diejenigen Formen, die den Eindruck von Figuren, von Dingen, von Körpern machen, und auf die das Augenmerk gerichtet ist. Was in der Landschaftsphysiognomie zum nicht mehr differenziert wahrgenommenen Hintergrund und was zum gesehenen Ding wird, ist nur zum Teil durch die Gestalt selbst bestimmt, einen wesentlichen Einfluß übt der Beobachter aus, insbesondere wenn er mit einer festen Absicht Ausschau hält und gezielt sucht. Die Beschreibung oder Abbildung einer Landschaftsphysiognomie entspricht daher immer nur einer bestimmten Blickrichtung, ist bei aller Bemühung um Objektivität eben kein im Objekt selbst liegender Ausdruckswert, sondern eine Wertung durch das deutende Subjekt.

Die Sachverständigen einer bestimmten Objektkategorie werden in ihrem Sachgebiet mehr Daten aufnehmen und vor allem aus den äußeren Reizen mehr an Wahrnehmung ableiten, als ein neutraler Landschaftsbeobachter oder ein Spezialist einer anderen Kategorie. So sieht der Geologe im Blick auf den gleichen Ausschnitt der Wirklichkeit mehr Ausprägungen des inneren Baues in der äußeren Gestalt,

in der Reliefform, in der Bodenfarbe, im Bewuchs und in der Nutzung, als jeder andere Beobachter; er nimmt eine in dieser Sicht stärker differenzierte Physiognomie der Landschaft wahr. Das gilt in gleichem Maße bei entsprechender Vertiefung des Wissens und der Beobachtungsschulung für jedes andere Element der Physiognomie der Landschaft, also für jeden spezialisierten Beobachter, sei er Botaniker oder Bauingenieur, Soldat oder Landwirt. Die verschiedenen Motivationen der Beobachter müssen zwangsläufig zu verschiedenen Wahrnehmungen führen, die Physiognomie der Landschaft wird nicht einheitlich gesehen, eine allgemeinverbindliche Physiognomie der Landschaft gibt es nicht.

4. Die kartographische Darstellung

4.1	Zur Systematik der Kartographie	S. 43
4.2	Die Kartenkategorien	S. 45
4.3	Karte und Kartographieren	S. 48
4.4	Abhängigkeiten des Kartographierens	S. 49
4.5	Die Elemente des Kartographierens	S. 56
4.6	Kategorien der Kartographie	S. 58

4.1 Zur Systematik der Kartographie

Die Einblicke in das kartographische Gegenstandsproblem und in einige Teilfragen der Wahrnehmung reichen nicht aus, um kartographische Lösungen zu entwickeln oder zu kontrollieren. Auch die selbstverständlichen Grundanforderungen wissenschaftlicher Qualität wie Widerspruchsfreiheit, empirische Bestätigbarkeit und intersubjektive Nachprüfbarkeit liefern kein Verfahren, mit dessen Hilfe ein bestimmter graphischer Ausdruck hervorgebracht werden könnte.

Ohne ein solches Verfahren wäre es nicht möglich, größere zusammenhängende Kartenwerke mit einer Vielzahl von Bearbeitern zu einem einheitlichen Ergebnis zu führen. Die methodischen Grundlagen sind also vorhanden, sie werden in seriöser Kartographenausbildung weitergegeben und haben auch an einigen Stellen in der älteren kartographischen Fachliteratur und in den neueren Standardwerken einen gewissen Niederschlag gefunden. Oft werden sie auch von zweitrangigen Detailfragen überdeckt oder ganz vergessen.

Bei einer Überprüfung der kartographischen Darstellung der Landschaftsphysiognomie auf der Basis historisch begründeter Teilkartographien kann nicht ausgeschlossen werden, daß nur Teilwahrheiten und keine allgemeingültigen Aussagen gewonnen werden. Wir wollen deshalb zunächst versuchen, von den Teilkartographien zu einer allgemeinen Systematik der Kartographie zu abstrahieren und die Grundkategorien zu klären. Dabei ist insbesondere die Folgerichtigkeit des Überganges von den allgemeinen zu den speziellen Begriffen zu beachten.

Die Kartographie ist ein bestimmtes Verfahren, um bestimmte Sachverhalte in einer bestimmten Form darzustellen.

Die Form ist die einer graphischen Darstellung im grundrißlichen Aspekt, die sich durch Zweidimensionalität und durch Verkleinerung gegenüber dem Urbild auszeichnet. Eine solche Darstellung bestimmter Sachverhalte, als Ergebnis des bestimmten Verfahrens heißt Karte. Zur Unterscheidung von anderen Kartenbegriffen, wie Fahrkarte, Eintrittskarte oder Scheckkarte wird sie Landkarte genannt. Landkarte ist also kein Gegenstück zur Seekarte oder Himmelskarte, sondern Sammelbezeichnung aller kartographischen Darstellungen mit den genannten Eigenschaften. Als kartenverwandte Darstellungen (99) gelten Blockdiagramme von Ausschnitten der Erdoberfläche, entsprechende Modelle und Globen, aber auch Schrägbilder, in denen W. BEHRMANN eine Gefahr für die Kartographie gesehen hat (25).

Die dargestellten Sachverhalte betreffen alle Erscheinungen mit Lagebeziehungen. Im allgemeinen handelt es sich um Lagebeziehungen auf der Erdoberfläche und um Gegenstände, die für die Menschen bedeutsam sind.

Das Verfahren, die Sachverhalte in die Form der kartographischen Darstellung umzusetzen, das Kartographieren, haben wir im kartographischen Kommunikationsmodell beschrieben (S. 30); es wird durch vier Faktoren beeinflußt:

1.) durch die Absicht des Menschen; unter anderem um "sein Gesichtsfeld zu erweitern und sich eine Vorstellung auch von den Dimensionsbereichen zu verschaffen, die seiner Sinneswahrnehmung nicht unmittelbar zugänglich sind" (109). Auch die Eigentumssicherung oder die Besteuerung veranlassen kartographische Dokumentation. Wir können die vielfältigen Absichten verallgemeinernd zusammenfassen in Anwendungsbereiche der Inventarisierung von Ist-Zuständen, der Gewinnung von Arbeitsunterlagen für Soll-Zustände und der Kommunikation im Rahmen der Planung, der Erdkunde, der Orientierung und der Forschung. Diese Absichten werden als Zielvorgabe in der Gestaltung von Form und Inhalt der Darstellung wirksam.

---

(109) S. 51

2.) durch die Struktur der darzustellenden Sachverhalte, die Objektgesetzlichkeit (4), insbesondere die Dreidimensionalität des Urbildes, Größe und Gestalt sowie Lage des Gebietes, Art-Differenzierung des Inhaltes, Gestalteigenschaften der Inhaltselemente, Wert- und Mengenaussagen, Relationen und sprachliche Elemente.

3.) durch die Leistungsfähigkeit der graphischen Darstellungsmittel in der Karte, die graphische Eigengesetzlichkeit (4). Bei dieser Betrachtungsweise bleibt der Karteninhalt an sich Nebensache (106); es geht jedoch nicht nur um die einem jeden Techniker bekannte Variation von Einzelzeichen, sondern um Wirkungen in der Kombination (241), als regionale Struktur, und zwar in der Gebrauchskarte in der Hand des Kartenbenutzers.

4.) durch die Randbedingungen der Durchführung; etwa durch die Qualität einer Theorie, durch die zur Realisierung verfügbaren Mittel wie die Qualifikation der Mitarbeiter, die technischen Einrichtungen, der Zeitaufwand.

Die graphische Eigengesetzlichkeit und die Randbedingungen sind im allgemeinen bekannt, sodaß drei Schritte den Hauptumfang bei der Lösung einer kartographischen Aufgabe einnehmen:

A. die Klärung der Absicht,
B. die Beschaffung und Umformung der Daten und
C. die Herstellung der Karte.

Es geht dann darum, die Daten B mittels Karte C so zu erschließen, daß die Absicht A verwirklicht werden kann. Der technische Aspekt des Verfahrens entspricht dem Begriff 'Landkartentechnik'.

4.2 Die Kartenkategorien

Die zögernde Abkehr von der kartographischen Selbstversorgung der Kartenbenutzer und die Sammlung und Auswertung kartographischer Erfahrungen in objektbezogenen Teilbereichen haben zur thematischen Orientierung der Kartographie geführt und

---

(4) S. 18

das Objekt, nicht seine Darstellung zum Ausgangspunkt kartographischer Überlegungen werden lassen. Nun gilt jedoch eine kartographische Methodenlehre, die nach Darstellungsthemen vorgeht, als uferloses Gebiet (6), und ihr Ergebnis als eine geradezu "babylonische Darstellungsverwirrung" (109).

Die gegenwärtig bevorzugte Methode versucht, die Darstellungsprobleme in einer Kartenzweiteilung zu erfassen und stellt topographische und thematische Karten als Kartenkategorien gegenüber, "die sich zumindest in ihren Kernbereichen klar voneinander trennen lassen. So ist sicher einzusehen, daß eine Bevölkerungsdichtekarte im Maßstab 1 : 1 Mill sich wesentlich und grundsätzlich von der Internationalen Weltkarte 1 : 1 Mill unterscheidet, und zwar sowohl im Hinblick auf die dargestellte Substanz als auch auf den Darstellungszweck" (109).

Es ist nicht schwer, weitere Karten mit mindestens ähnlichen gravierenden Unterschieden zu finden, wir nennen hier nur die Flurkarten, die Wetterkarten, Geschichtskarten oder Seekarten. Allen gemeinsam ist jedoch die Eigenschaft von Abbildungen der dreidimensionalen Geosphäre in der zweidimensionalen Kartenebene nach dem "besonderen mathematischen Gesetz der Konstruktion der Karte" (222), also einem stufenweisen Übergang von der physischen Oberfläche der Erde zu deren Abbildung in der Ebene. Alle sind gegenüber dem Urbild verkleinert und entsprechend generalisiert. Unterschiede ergeben sich aus der dem Verwendungszweck untergeordneten Auswahl und Auffassung der dargestellten Substanz, also aus der jeweiligen Blickrichtung auf die Wirklichkeit. Am deutlichsten unterscheiden sie sich im Bearbeitungsprozeß, am wenigsten in den Darstellungsmitteln, alle bestehen aus den gleichen graphischen Elementen, aus Linien, Farbflächen und Positionszeichen. Die Eigenschaften dieser Darstellungsmittel, die gegenseitige Beeinflussung von Farbtönen oder Linienelementen, die Lesbarkeit der Schrift, sind schließlich völlig unabhängig von der dargestellten Substanz und folgen eigenen Gesetzen, der "graphischen Eigengesetzlichkeit" (4).

Ganz offentsichtlich können übergreifende Kategorien einer höheren Ordnung in bedeutsamen Umfang erkannt werden, die Kartenkategorien gehören nicht der höchsten Ebene an. Kategorien der kartographischen Darstellung im allgemeinen,

---

(6) S. 16; (109) S. 135 und S. 97; (222) S. 11; (4) S. 18

Kategorien erster Ordnung, sind für alle Karten gültig, unbeeinflußt vom Kartenzweck und dem damit bestimmten Karteninhalt. Eine Kartengruppierung kann der kartographischen Darstellungslehre auch nicht als Zweiteilung in einen topographischen und einen thematischen Bereich zugrunde gelegt werden. Die Zweiteilung geht nicht von der Struktur der Kartographie aus, sie ist allein historisch entstanden. Durch enge Kontakte der Kartographie zu ihren Nachbarwissenschaften Geodäsie und Geographie haben sich nach beiden Seiten Schwerpunkte in Bezug auf die Betreuung der beiden Kartenkategorien, des topographischen und des thematischen Kartensektors, herausgebildet (109).

E. ARNBERGER betrachtet die Theorie der Kartographie als eine untrennbare Einheit. "Unter topographischer und thematischer Kartographie sind nur zwei große Anwendungsbereiche dieses theoretischen Gebäudes zu sehen" (1). "Die speziellen Anwendungsbereiche schöpfen aber alle aus der gleichen allgemeinen Methodenlehre" (1). G. JENSCH stellt "die Abbildung des Gradnetzes" (109) als allgemeinen Teil der Darstellungslehre vor die "Darstellung der erdraumbezogenen Substanz", die nach den beiden Kartenkategorien unterteilt wird (109). Ein großer Teil der unter diesen Kartenkategorien aufgeführten Darstellungsregeln und gesetzmäßigen Abhängigkeiten gilt für alle Karten und ist Bestandteil einer allgemeinen Darstellungslehre.

Mit der Verlagerung der Kartenkategorien und der speziellen Darstellungsfragen in eine andere Ebene wird noch nichts über die Zweckmäßigkeit der Kartenzweiteilung ausgesagt. H. PAPE lehnt eine Gegenüberstellung von thematischen und topographischen Karten überhaupt ab und sieht "topographische Karten n e b e n Klimakarten, Bevölkerungskarten, Verkehrskarten, Immissionskarten und dergleichen mehr" (185).

Wir können die verschiedenen Vorschläge zur Kartengruppierung hier nicht im einzelnen diskutieren (226, 201). Die Notwendigkeit einer Gruppierung steht außer Zweifel, denn die allgemeine Darstellungslehre vermag nicht alle Probleme einer jeden Kartenkategorie vollständig zu erfassen. Einige spezielle Fragen bleiben einer speziellen Darstellungslehre vorbehalten und erfordern eine an den Gestaltungszielen orientierte Gruppierung der Karten. Die einer solchen Gruppe entsprechende Merkmalkombination kennzeichnet einen Kartentyp.

---

(109) S. 135 und S. 52; (1) S. 15 und S. 17; (109) S. 96; (185) S. 17

4.3 Karte und Kartographieren

Kartographie ist mehr, als nur eine Lehre von den Karten, die Kartenlehre, Kartenkunde genannt, erfaßt nicht die ganze Kartographie. "Die Hauptaufgabe, durch die die Annahme einer besonderen Kartenwissenschaft gerechtfertigt wird, besteht darin, die Vorgänge zu beobachten und zu untersuchen, nach denen die Entstehung der Karte erfolgt..." (58). M. ECKERT, der seine Kartographie treffend als Kartenwissenschaft bezeichnete, hatte die Bedeutung der Umsetzungsvorgänge durchaus erkannt. Seine Untersuchungsmethode leidet jedoch unter einer gewissen Diskrepanz zwischen der Akribie, mit der die Darstellungsmittel behandelt werden, und der Sorglosigkeit in den Äußerungen zu den Vorgängen des Kartographierens; sein umfangreiches und verdienstvolles Werk mußte daher in den wesentlichen Zügen eine erklärende Beschreibung der Darstellungsmittel, eine Kartenwissenschaft bleiben. Eine solche Einseitigkeit der Betrachtungsweise finden wir nicht nur bei M. ECKERT.

Wir können diese Behauptung mit vielen Beobachtungen belegen; als zum fünften Deutschen Kartographentag in Braunschweig eine exklusive Gruppe kartographischer Prominenz durch die Ausstellung 'Die Landkarte' geführt wurde, fand unter anderem eine von Schraffenterrain auf Schummerung umgestellte Schulwandkarte besondere Beachtung (148). Die Leistungsfähigkeit der Schraffendarstellung wurde gelobt, der notwendige Verzicht wirtschaftlich entschuldigt und die Schummerung kritisiert mit dem Hinweis auf eine nicht befriedigende Darstellung mittelamerikanischer Vulkanlandschaften (297).

Das Beispiel steht für einen Grundirrtum, dem fast eine ganze Geographengeneration verfallen ist, nämlich ein Darstellungmittel verantwortlich zu machen für die Qualität eines Vorganges. Schraffe und Schummerung sind zwei Darstellungsmittel mit jeweils speziellen, unschwer definierbaren Eigenschaften (211).

Der Vorgang der kartographischen Umsetzung, das Kartographieren, gehört einer anderen, nicht mit dem Darstellungsmittel allein bestimmten Kategorie an. Der Einfluß einer einzelnen Kategorie kann leicht kontrolliert werden, wenn es gelingt, diese isoliert zu variieren. Wir haben das an anderem Ort am Beispiel

---

(58) S. 1

der Kartenschrift mit vielen Belegen vorgeführt (210). Die in den Darstellungsmitteln begründeten Unterschiede sind ganz anderer Art als die durch die Arbeitsweise hervorgerufenen Qualitäten. Bei der Anwendung von mechanisch entstandener, also standardisierter Schrift, oder von individuell gestalteter Schrift in Atlanten werden die Merkmale der beiden Gattungen überlagert und verwischt durch die Qualitäten der kartographischen Prozesse; unter vergleichbaren Anwendungsbeispielen gleicher Gattung finden sich weit stärkere Unterschiede als in der Gegenüberstellung verschiedener Gattungen bei gleicher Qualität des Vorganges.

Das Kartographieren folgt einem festen Bestand von Regeln, die den Kartographen in die Lage versetzen, unter bestimmten Bedingungen ein bestimmtes Ergebnis hervorzubringen, charakterisiert durch Merkmale, die an einer Toleranzgrenze die Nachprüfung der geforderten Qualität gestatten.

Welches Maß an Übereinstimmung bei Beachtung dieser Regeln erreicht werden kann, zeigt der Schweizer Mittelschulatlas, dessen Geländedarstellung in den kleinmaßstäbigen Karten ohne Routine und nicht in eingefahrener Manier, sondern als neue Darstellungsmethode von mindestens fünf verschiedenen Bearbeitern ausgeführt wurde, ohne die gesetzten Toleranzgrenzen zu überschreiten. Bei allen anderen Kartenelementen und in größeren Kartenmaßstäben ist eine entsprechende Übereinstimmung wesentlich leichter zu erreichen und wird in der kartographischen Praxis auch erreicht, wenn mehrere Kartographen mit übereinstimmender Qualifikation ein Kartenblatt in mehreren Teilstücken bearbeiten. Wenn regelhafte Abhängigkeiten und gesetzmäßige Zusammenhänge erkannt sind und beachtet werden, wie das in der Geländedarstellung dank der Arbeiten von E. IMHOF heute möglich ist, wird ein bestimmtes Ergebnis auf planmäßigem Weg mit hoher Sicherheit angesteuert. Das Kartographieren ist in weit größerem Umfang einem System von Regelhaftigkeiten und Gesetzmäßigkeiten unterworfen als gemeinhin angenommen wird.

4.4 Abhängigkeiten des Kartographierens

Was die Hand nicht leistet, wird als kartographischer Entwurf nicht entstehen, aus Worten gehen keine Karten hervor. Nur wenn die Hand leistet, was der Geist will,

ist eine entsprechende Umsetzung im fortlaufenden Prozeß des Kartographierens möglich (246). Beim Kartographieren erfolgt die Datenausgabe, das Signalisieren, vorläufig noch durch die Hand, auch wenn sich diese inzwischen mit vielerlei Gerät bewaffnet hat.

Was der Kopf nicht weiß, kann die Hand nicht leisten. Es gibt keine Ersatzköpfe, jede Hand wird nur durch den eigenen Kopf gelenkt, keine Hand eines Kartographen zeichnet nach Fernsteuerung. Diese Steuerung verwertet das Wissen von den regionalen und den systematischen Bedingungen, vom einzelnen Gegenstand, wie von der Methode der Umsetzung. "Wer ein so unmathematisches Auge hat, daß ihm die Pointen der Ähnlichkeit verborgen bleiben, der kann nicht verständig reducieren..." (247).

Der Aufwand an Zeit und Mitteln beeinflußt den Ablauf des Kartographierens, wenn mehr als nur ein Plagiat entstehen soll. Die einschlägigen Verfahren der Datenbeschaffung haben ihre eigene Qualität und erfordern Zeit, ebenso wie die Entwicklung von Vorstellungen über die beabsichtigte Darstellung und schließlich deren Niederlegung durch die Hand, das Zeichnen. Die Leistungsfähigkeit des Darstellungsmittels wird auch bei höchster Qualifikation des Kartenbearbeiters nur so weit wirksam, wie Informationen über das darzustellende Gebiet als Ausgangsdaten beschafft, ausgewertet und umgesetzt werden können. Ob und in welchem Umfang das tatsächlich geschieht, hängt dann von der Methode des Kartographierens ab. Übereinstimmungen im Kartographieren führen daher zu entsprechenden Übereinstimmungen in wichtigen Grundeigenschaften der Wiedergabe, ohne Rücksicht auf deren technische Qualität.

Wenn in der von H. Haack geforderten Weise kartographiert wird, dann ist ein Höchstmaß an Formentreue der Darstellung gesichert (78). Diese Übereinstimmung ist unabhängig vom Ort und vom Zeitpunkt der Entstehung der Darstellung und von den technischen und ästhetischen Bildqualitäten. Das Formenmerkmal A wird in seinen wesentlichen Elementen in der Bearbeitung x nicht anders aussehen als in der Bearbeitung y, d.h. $A_x = A_y$

Die Darstellung ist damit intersubjektiv nachprüfbar und empirisch bestätigbar, sie kann zu jeder Zeit wiederholt und bei Nachführungsarbeiten fortgesetzt, es

---

(246) S. 180; (247) S. 358

kann daran angeknüpft werden. Intuitiv entstandene Zufallsbilder sind kartographisch nicht nachführbar.

Wenn im Kartographieren die Tätigkeit der Hand überwiegt oder so beschleunigt wird, daß der steuernde Einfluß der Gedanken nachläßt, dann verblassen die individuellen Formenmerkmale des Darstellungsgegenstandes. Schematische Gestaltelemente tauchen auf, so daß schließlich die Individualität gänzlich der Manier weicht. Manierierte Darstellungen zeigen die negativen Merkmale eines Bearbeitungsprozesses deutlicher als den Charakter der dargestellten Gegenstände. Die Landschaftsphysiognomie eines Gebietes A wird dann in einer Bearbeitung x der des Gebietes B in der gleichen Bearbeitung ohne Rücksicht auf die wirklichen Landschaftsverhältnisse ähnlicher erscheinen als dem Gebiet A in einer Bearbeitung y.

d.h. $A_x \approx B_x$ $\quad A_y \approx B_y$

$A_x \not\approx A_y$ $\quad B_x \not\approx B_y$

Bei idealen Abbildungsbedingungen ist

$A_x = A_y$ $\quad B_x = B_y$

Der Hinweis auf die mittelamerikanischen Vulkane in der angeführten Beurteilung einer Schummerung wird nicht nur wegen der unterlassenen Differenzierung der Kategorien Bedenken hervorrufen. Er enthält auch eine Unschärfe, die in der wissenschaftlichen Methodenkritik nicht toleriert werden kann, läßt er doch die Annahme offen, daß hinreichend bedeutsame Elemente der Darstellung für die Kontrolle herangezogen wurden. Mit den mittelamerikanischen Vulkanen wird jedoch eine Größenordnung von Objekten angesprochen, die in Schulwandkarten von Erdteilen, hier im Maßstab 1 : 3 Mill, an der unteren Grenze der Darstellungsmöglichkeit und der Darstellungsnotwendigkeit liegt. Die Qualität eines Darstellungsmittels wird auch in der Detailaussage zu messen sein, allerdings nur, soweit diese im Bearbeitungsprozeß überhaupt beabsichtigt ist. Im Grenzbereich der Leistungsfähigkeit eines Darstellungsmittels gibt sich das Verfahren des Kartographierens am deutlichsten zu erkennen. Wenn eine Bearbeitung, die sich darauf beschränkt, "nicht so genau wie möglich, sondern so genau wie

nötig" zu sein (80), auch in einem wissenschaftlichen Handatlas keine ungeteilte Zustimmung findet, darf doch die Gestaltungsabsicht einer Schulwandkarte nicht vernachlässigt werden. Daß kaum eine Reliefgestalt so durch die Schummerung begünstigt wird wie ein Vulkankegel, ist in der Kartographie kein Geheimnis.

Die Wirksamkeit des Kartographierens kann im Grenzbereich der Detailaussage der Reliefkarten im Schweizer Mittelschulatlas leicht erkannt werden. In den Gebirgsregionen der meisten Karten dieses Atlas hat die Geländedarstellung den in Schulatlanten üblichen und in der Schraffenmethode bewährten Schematisierungsgrad und die damit bestimmte Formentreue dank des Bearbeitungsverfahrens so sicher erreicht, daß im gesamten Atlas keine wesentlichen Schwankungen auftreten. Anders jedoch im Flachrelief, hier hatte die geringe Leistungsfähigkeit der Schraffenmethode zur Auflösung der geschlossenen Reliefgestalt in Terrassenböschungen und Kerbtäler gezwungen, wie sie auch für Kombinationsschummerungen charakteristisch ist und im Atlas zur Erdkunde (273) erkannt werden kann. Bei gleicher Arbeitsweise mußten mit der Schräglichtschattierung ähnliche Reliefgestalten entstehen, obwohl die Leistungsfähigkeit des Darstellungsmittels damit keinesfalls ausgeschöpft wurde. Eine solche Darstellungsweise liegt im norddeutschen Ausschnitt der Skandinavienkarte des Schweizerischen Mittelschulatlas vor (302). Die Präzision der Reliefwiedergabe entspricht den von Schraffenkarten gewohnten Strukturen. Die unterschiedliche Gliederung der Flußläufe und des begleitenden Flachreliefs zeigt den Unterschied der Bearbeitungsprozesse an; während die Gewässerzeichnung in einer relativ einfachen Übernahme und Generalisierung linienhafter und bandartiger Gestalten planmäßig zu einem Ergebnis mit relativ hoher Genauigkeit entwickelt werden konnte, wurde das Relief wesentlich freier und ohne vergleichbare Formentreue gestaltet.

Deutlich anders liegen die Verhältnisse bei der Darstellung des gleichen Gebietes in der Mitteleuropakarte (301). Hier ist die Präzisierung des Flachreliefs bis an die Grenze der für den Maßstab erträglichen Detaillierung geführt worden und überschreitet die in Schulatlanten mit den gewohnten Schraffenstrukturen mögliche Aussage bei weitem. Dabei wurde nicht einfach weniger

---

(80) S. 55

generalisiert, sondern mit einer höheren Präzisison kartographiert; es wurde in gleicher Weise vorgegangen wie bei der Bearbeitung der Geländedarstellung für Stielers Hand-Atlas (78), jedoch dank der Leistungsfähigkeit der Schummerungsmethode E. IMHOF's mit einem Aussageumfang der Darstellung, der mit der Schraffenmethode des Stieler im Flachrelief nicht erreichbar war.

Die Abweichungen in der Wiedergabe des Flachreliefs in den genannten Karten sind bei voller Übereinstimmung des Darstellungsmittels allein aus dem Vorgehen im Kartographieren entstanden und nicht in der bei Kartographen gern bemühten 'Handschrift' des Bearbeiters begründet. Als Ausdruck einer Arbeitsweise sind sie ebenso in verschiedenen Händen möglich wie auch in einer Hand.

Vom schematischen Ab- und Umzeichnen unterscheidet sich das Kartographieren durch den erheblichen Anteil der dazu erforderlichen Überlegungen und der zu treffenden Entscheidungen, die in der Eigenständigkeit einer Gestaltung zum Ausdruck kommen. Das Kartographieren meint damit nicht das Kartieren von gemessenen Werten, das Auftragen von koordinatenbezogenen Positionen, sondern jenen Vorgang, der allein das kartographische Urheberrecht begründet; nur der schöpferische Akt einer Umsetzung der Wirklichkeit in die Darstellung, die persönliche geistige Schöpfung mit der Idee als unabdingbarer Voraussetzung und nicht die Signaturenform, nicht das graphische Zeichen, nicht das Instrumentarium der Darstellung genießt den Schutz nach § 2 URG (223, 94).

Kartographieren ist mehr als nur ein Anwenden von Zeichen. Standardisierte Signale oder Signalkombinationen bilden in der kartographischen Darstellung eine Ausnahme. Der graphische Ausdruck, der etwa für den Gegenstand 'Landschaftsphysiognomie" steht, soll Vorstellungen erwecken, welche denen der Wahrnehmung der Originalgestalt ähnlich sind; die Karte sucht die Codierung zu vermeiden oder nicht bewußt werden zu lassen.

Standardisierte Zeichen werden zur Signalisierung topographischer Einzelobjekte benutzt. Die Zuordnung der Gestalt eines Zeichens zu einer Gattung von Gegenständen findet in Musterblättern und -büchern ihren Niederschlag, führt aber nicht zur Karte Mit dieser Zuordnung wird nicht über die Aufnahme eines bestimmten Einzelobjektes in die Karte entschieden, sondern lediglich eine

graphische Gestalt vorsorglich bereitgestellt. In der kartographischen Darstellung wird das topographische Einzelzeichen stellvertretend für einen bestimmten Einzelgegenstand wahrgenommen und in einer Lagebeziehung zu seiner Umgebung gesehen. Diese Beziehungen rufen lageverändernde Verdrängungen hervor und beeinflussen die Wahrnehmung. Auch das topographische Einzelzeichen als das anspruchsloseste kartographische Darstellungsmittel wird mit Ausnahme einiger Planmaßstäbe nicht in einem einfachen Austauschvorgang von Objekt und Zeichen angewandt.

Im allgemeinen ist der Eigencharakter des graphischen Zeichens in der Karte bedeutsamer als die zugeordneten Zusatzfunktionen. Die Wahrnehmung sehr schmaler und langgestreckter Gegenstände im Grundriß entspricht der der graphischen Linie; die Linie codiert in diesem Fall kein geheimnisvolles Objekt, sondern wiederholt den Effekt einer unmittelbaren Wahrnehmung der Wirklichkeit. Abweichungen von der Linienstärke, die bei einer Sicht aus der dem Maßstab entsprechenden Beobachtungsentfernung tatsächlich in Erscheinung treten, und Glättungen des Linienzuges ändern nichts an dieser Beziehung. Gegenstände mit einem deutlich ausgeprägten Liniencharakter bedürfen keiner zusätzlichen Hilfe, um ihre Zugehörigkeit zu einer Objektgattung anzuzeigen (97). Linienzug und Netzgefüge lassen oft keinen Zweifel in der Bestimmung zu (242). Allerdings kann nur dann ein Merkmal wiedererkannt werden, wenn es bereits bekannt ist. Wenn Vorstellungen vom typischen Linienzug einer Flurstücksgrenze oder eines mäandrierenden Flusses fehlen, dann können diese Merkmale nicht zur Identifizierung herangezogen werden. Der Informationszuwachs wird nur wenig erweitert, wenn eine Kartenlegende erklärt: dies ist ein Fluß und dies ist eine Flurstücksgrenze. Erst bei ausreichender Redundanz - und dann auch ohne Signaturenhilfe - erreicht die Wahrnehmung erweiterte Dimensionen, indem etwa aus dem Netzbild eines Entwässerungssystems auf Klima, Relief, Untergrund und Kulturen geschlossen wird.

In den meisten Karten werden Raumstrukturen abgebildet und bestimmte individuelle Gestalten entwickelt, die den Kartenbenutzer möglichst nahe an den Originaleindruck der Wirklichkeit heranführen sollen. Die Treue des Eindruckes

---

(97) S. 102

kann nicht allein geometrisch definiert werden, die Wahrnehmung durch Anschauung ist von ihrer ersten Phase an immer auf das Erkennen des Wesenhaften, des Bedeutsamen gerichtet, nimmt einen Gesamteindruck wahr, schreitet zu Teilbildern fort, die auch im Detail noch aus individuellen Gestalten bestehen.

Einen bestimmten Eindruck mit Hilfe kartographischer Darstellung hervorzurufen, erfordert graphische Grunderfahrungen, die für die Karte ebenso gelten wie für jedes andere graphische Blatt (96). "Künstlerisches Empfinden und Können setzen da ein, wo wissenschaftliche Methodik versagt" (95). Die Trennung derjenigen Entscheidungsprozesse, die wissenschaftlicher Methodik zugänglich sind, von denen, die einem sicheren graphischen und ästhetischen Empfinden überlassen bleiben müssen, ist eine aktuelle Frage in der Problematik des Kartographierens.

Seherfahrungen vom Farbeindruck der Wirklichkeit bedürfen in der Karte nicht der Codierung, sondern einer Standardisierung, eventuell einer Kontraststeigerung, um die Wahrnehmung zu erleichtern. Das Blau des Wassers, das Grün der Vegetation oder die Buntheit des Straßenverkehrs sind Originaleindrücke, die imitiert, verdeutlicht, aber nicht in andere Formen verschlüsselt werden müssen. Die Farbenwirklichkeit erforschen Physiker und Chemiker, jene Farbenwirklichkeit, mit der wir es in den Zwischenphasen der Kartenbearbeitung zu tun haben. Die Farbwirkung der Gebrauchskarte wird jedoch durch Anschauung kontrolliert (108). Um diese Farbwirkung planen und planmäßig herbeiführen zu können, ist künstlerisches Empfinden ebenso erforderlich wie die Beherrschung von Theorie und Technik. Dabei geht es nicht nur um ästhetische Qualitäten. Farbliche Ordnung organisiert das Blickfeld und stimuliert den Ablauf der Wahrnehmung.

Die künstlerische Komponente im Kartographieren ist nicht auf Farbabstimmung und Gesamtkomposition beschränkt. Jede figürliche Gestaltung eines individuellen Details erfordert mehr als nur flächenproportionale Vereinfachung, soll das Wesenhafte sichtbar machen und das Unwesentliche, Zufällige oder gar Störende unterdrücken. Besonders im Detail der Kartengestaltung gilt es, "bei einem Minimum an aufgewendeten Mitteln ein Maximum an Wirkung" zu erzielen. "Das alles nur messend und rechnend herauszukonstruieren, ist unmöglich" (20).

---

(96) S. 30; (95) S. 171

Theoretische Grundlagen des Kartographierens liegen in der Kartennetzlehre und der Lehre der Geländedarstellung vor. Aus der Themakartenlehre können wesentliche Teile in eine allgemeine Lehre des Kartographierens übernommen werden. Eine umfassende Theorie der Entwicklung kartographischer Lösungen ist damit bereits weitgehend vorbereitet, wenn auch noch nicht ausdrücklich formuliert, obwohl die kartographische Praxis seit ihrem Bestehen ihr Umsetzungsverfahren handhabt und lehrt.

Wenn kartographische Darstellungen der Landschaftsphysiognomie systematisch abgeleitet und nicht kartenwissenschaftlich-kartenkundlich aus dem zufälligen Bestand vorliegender Ergebnisse zusammengestellt werden sollen, dann muß zunächst Klarheit über die Abhängigkeiten im System des Kartographierens erreicht werden. Im kartographischen Umsetzungsverfahren wirken wissenschaftliche, künstlerische und technische Komponenten gemeinsam, müssen aber getrennt erkannt, beurteilt und gesteuert werden (147). Die methodische Grundlegung des Kartographierens ist dabei ohne eine entwickelte Lehre von den graphischen Mitteln ebensowenig denkbar wie eine Architektur ohne Lehre von den Baustoffen (27).

4.5 Die Elemente des Kartographierens

Das kartographische Verfahren wird durch einen Bedarf, einen tatsächlichen oder einen vermeintlichen, ausgelöst und endet dort, wo der Bedarfsträger mit der Nutzung der Karte beginnt. K.A. SALISTSCHEW nennt als Hauptabschnitte dieses Verfahrens die Erarbeitung des Redaktionsplanes, die Herstellung des Zusammenstellungsoriginales der Karte und die Vorbereitung der Karte zum Druck (222). Gemeint sind damit die redaktionellen Vorbereitungsarbeiten, das Entwerfen der Karten und die Herstellung der Druckoriginale.

Diesem einfachen Grundschema liegen Bearbeitungsschritte einer Kartenproduktion zugrunde, die einem kartographischen Laien erste Vorstellungen von Kartographie vermitteln, indem sie einen durchgehenden Prozeß durch Aufteilung in Abschnitte überschaubar machen. Abgrenzung, Inhalte und Gewichte dieser Schritte wechseln jedoch von Karte zu Karte und gelten auch für die verschiedenen Inhaltselemente einer Karte nicht in gleicher Weise. Vor allem aber gehen sie von einer Produktionstechnik aus, die am Anfang dieses Jahrhunderts mit Kupferstich und Litho-

graphie noch eine strenge Trennung von Entwurf, hier 'Zusammenstellungsoriginal' genannt, und Reproduktionsverfahren vorsah. Die Weiterentwicklung der Produktionstechniken hat aber diese Abgrenzung inzwischen in vielen Bereichen aufgehoben und durch Herstellungswege mit weniger Wiederholung und Doppelarbeit ersetzt (212). Vorstellungen vom klassischen Kartenentwurf, in welchem der gesamte Karteninhalt zusammengetragen wurde, treffen heute nur noch für begrenzte Teilbereiche der Kartographie zu und vermitteln durch zu weitgehende Simplifizierung ein falsches Bild von den komplizierten Systemen moderner Kartentechnik.

Den ursprünglich technisch isolierbaren Einzelschritten der Kartenbearbeitung entsprechen bestimmte Grundprobleme des Kartographierens, die unabhängig von den Herstellungstechniken bestehen. Diese Probleme müssen getrennt untersucht und verstanden werden. Probleme des Kartographierens und Abwicklungsschritte eines Produktionsprozesses sind keine identischen Begriffe.

Wir wollen die stark vergröbernde Dreigliederung für eine Lehre des Kartographierens weiter differenzieren. Dabei unterscheiden wir zwischen inneren und äußeren Problemen; die äußeren können durch Faktoren gekennzeichnet werden, die von außen auf die Gesamtproblematik des Kartographierens einwirken und dadurch spezielle Probleme hervorrufen.

Die von außen wirkenden Faktoren:

A 1 der Kartenbenutzer, seine Welt und seine Absichten
A 2 das Gebiet, die regionalen Bedingungen
A 3 die graphischen Mittel, die verfügbaren Ausdrucksmittel
A 4 die verfügbaren Vorgänge, der Apparat

Die inneren Probleme des Kartographierens:

I 1 der Kartenausschnitt, die Abgrenzung des Gebietes
I 2 die Bestimmung der Inhaltskategorien
I 3 die Einschätzung der Rolle der Inhaltskategorien im ImformationsprozeB
I 4 die Wahl der Abbildung
I 5 die Wahl des Maßstabs
I 6 die Formung der konkreten Gestalt, das Entwerfen der Karte

Die Reihenfolge, in der die einzelnen Probleme untersucht werden, ist unabhängig von praktischen Abwicklungsschritten einer Herstellung. Die Untersuchung muß die gegenseitigen Beziehungen der Teilprobleme berücksichtigen und stellt die einflußreichsten an den Anfang, die abhängigsten an den Schluß, um Wiederholungen und Verweise einzuschränken. Das System der Arbeitsschritte, in denen eine bestimmte Karte entsteht, weist eine andere Differenzierung auf, verwendet andere Zusammengriffe und ordnet die Reihenfolge nach den Gesichtspunkten der Arbeitsorganisation. Neben den Elementen eines kartographischen Kommunikationsmodelles und den Problemen des Kartographierens kommen damit die Begriffe eines dritten Systems zur Anwendung.

Die Schritte einer Kartenbearbeitung:

B 1 Klärung des Kartenbedarfs, Zielgruppenanalyse
B 2 Klärung der regionalen Bedingungen
B 3 Disposition des Karteninhaltes, Inhaltskategorien
B 4 Kartographische Einschätzung der Inhaltskategorien, grundrißlicher Aspekt, Dichte, Rolle im Informationsprozeß
B 5 Disposition der Darstellungsform
B 6 Disposition des Herstellungsweges, Kalkulation
B 7 Entwurf der Karte, Datenbeschaffung, Datentransformation und Zeichnung
B 8 Herstellung der Gebrauchskarten für die Benutzer.

4.6 Kategorien der Kartographie

Wir können die in der Karte angewandten Darstellungsmittel und den Prozeß des Kartographierens als kartographische Kategorien erster Ordnung auffassen, da sie keine Elemente eines weiter gefaßten kartographischen Bereiches enthalten. Ihre Unterscheidung ist erforderlich, weil Darstellungsmittel und Abwicklungsprozeß eigenen Gesetzen gehorchen und nur mit diesen erfaßt werden können.

Der Vorgang des Kartographierens, in welchem Sachverhalte eines bestimmten Ausschnittes der Geosphäre in die kartographische Form der Darstellung transformiert werden, wird frei von allen technischen Aspekten gesehen, die einer weniger

originell-kartographischen Kategorie angehören und als Summe aller kartographisch bedeutsamen Techniken in der Kartentechnik zusammengefaßt werden.

Fragen der Kartographie als Aufgabengebiet innerhalb der Gesellschaft, der Organisation ihres Apparates in Wissenschaft und Produktion, ihrer Systematik und ihrer historischen Entwicklung werden mit den bisher genannten Kategorien nicht erfaßt. Wir weisen sie zunächst ohne Überprüfung der Notwendigkeit weiterer Differenzierung einer 'Allgemeinen Kartographie' zu. Eine stärkere Zusammenfassung würde Bereiche vereinigen, die für sich allein verstanden werden müssen, bevor ihre Rolle im Gesamtsystem der Kartographie geklärt werden kann.

Mit der Theorie der Kartographie beschäftigen sich kartographische Forschung und Lehre. Diesem als 'Theoretische Kartographie' verstandenen Tätigkeitsfeld steht die Kartenproduktion als 'Praktische Kartographie' gegenüber. Die Organisation kartographischer Einrichtungen, die jeweils bestimmte Aufgaben wie die Entwicklung von Theorien oder die Produktion von Karten erfüllen, ist als Gliederung von den in der Systematik zu berücksichtigenden originell kartographischen Strukturlementen unabhängig. Die Organisation des Apparates und die Systematik der Kartographie sollten im Interesse begrifflicher Klarheit deutlich unterschieden werden.

Forschungsinstitute und Lehrstätten können kein Teilgebiet des Gesamtsystems der Kartographie, auch nicht die Praxis der Produktion, als Gegenstand der Forschung und Lehre ausschließen. Als Schwerpunkte werden im Bereich der Forschung ebenso wie in der Produktion die bewährten Kategorien wie topographische oder thematische Kartographie in Erscheinung treten, in der Spezialisierung der Produktionsstätten jedoch mit einer größeren Ausschließlichkeit als in Forschung und Lehre, wo die übergreifenden Kategorien höherer Ordnung nicht aus den Augen verloren werden dürfen.

5. Die Untersuchung von Karten der Landschaftsphysiognomie

5.1 Zur Untersuchungsmethode S. 60

5.2 Abgrenzung der zu untersuchenden Kartengruppe S. 61

5.3 Differenzierung der Karten der Landschaftsphysiognomie S. 65

5.1. Zur Untersuchungsmethode

Das weitere Vorgehen in der Untersuchung der Landschaftskarten wird durch die gewonnenen Einsichten in das kartographische Gegenstandsproblem bestimmt. Wir betrachten den Bedarf an kartographischen Darstellungen der Landschaftsphysiognomie nicht als eine neue Entwicklung. Wenn aber ein Kartenbedarf bereits besteht, dann ist zu erwarten, daß er auch wirksam wurde und daß entsprechende Karten vorliegen.

Diese Karten, die gefundenen Lösungen und die gewonnenen Erfahrungen bilden ein wesentliches Element der Untersuchung. Bei der Überprüfung des Bestandes wird im allgemeinen kartenwissenschaftlich vorzugehen sein; die Karten sind zu gruppieren, die interessierenden Gruppen nach Form und Inhalt der Darstellung im Hinblick auf den Verwendungszweck zu kontrollieren. Die Beurteilung der Karten durch die Benutzer ist dabei von besonderer Bedeutung. Die Untersuchung bewegt sich auf der Empfängerseite des kartographischen Kommunikationsmodelles.

Unabhängig von der Überprüfung des Kartenbestandes können allein vom Bedarf ausgehend kartographische Lösungen entwickelt werden. Bei diesem Vorgehen werden die Einsichten in die Theorie des Kartographierens stärker zur Geltung kommen, die Überlegungen bewegen sich auf der Sendeseite des kartographischen Kommunikationsmodelles.

Mit der Kombination beider Wege und dem Vergleich der Ergebnisse wird die Sicherheit der Aussage verbessert.

5.2 Abgrenzung der zu untersuchenden Kartengruppe

Nach der vorherrschenden Kartenlehre müssen wir die Karten der Landschaftsphysiognomie im Bereich der topographischen Karten suchen. "Die Darstellung in der topographischen Karte dient in erster Linie der allgemeinen Orientierung auf der Erdoberfläche und umfaßt die Abbildung vorwiegend aller der Erscheinungen und Sachverhalte der Erdoberfläche selbst oder solcher auf ihr, die lückenlos ihr physiognomisch wahrnehmbares Bild in seinen wesenhaften Zügen dauerhaft prägen und dem genannten Zweck entsprechen" (109). Bei IMHOF wird diese Gruppe 'Geländekarten' genannt: "Unter Geländekarten verstehe ich die kartographische Darstellung der Geländeoberfläche und der Geländebedeckung in irgend einem Maßstab" (95).SALISTSCHEW spricht bei der gleichen Gruppe von Allgemein-geographischen Karten (222).

Uns geht es nicht um die Bezeichnungen, sondern allein um die Inhalte der Kartengruppen. Wo finden wir die Karten der Landschaftsphysiognomie? Das Dilemma der Kartenlehre wird nicht mit den Mitteln der Terminologie überwunden; die Gruppierung der Karten in zwei Bereiche ist mit dem Ausbau der Themakartenlehre entstanden, die ihren Gegenstand wohl definiert und den undefinierten Rest als andere Gruppe hinterlassen hat.

Der thematische Kartensektor zeichnet sich durch eine besondere Themenvielfalt aus, die der topographische Kartensektor nicht erreicht (109). Während die topographischen Karten im engeren Sinne durchaus als 'monothematisch' bezeichnet werden können, variiert die Thematik innerhalb der weiteren Gruppe der Geländekarten doch beträchtlich, so daß eine allein auf Maßstäbe bezogene Einteilung wissenschaftlichen Zwecken nicht genügt.

Jeder Orientierungsanlaß geht von bestimmten Fragen aus, sei es die Standortbestimmung eines Wanderers im Walde oder die eines Schiffes auf Hoher See, die Information eines Schülers über die Hauptstrukturen unseres Planeten oder die Orientierung eines Spediteurs bei der Zustellung von Stückgut in der Stadt, die

---

(109) S. 97 und 98; (95) S. 166; (222) S. 86

Information einer Verwaltung über ihren räumlichen Zuständigkeitsbereich oder die Einschätzung der taktischen Eigenschaften eines Geländeausschnittes durch einen Soldaten. Die Orientierung i m Gelände und die Information ü b e r das Gelände nehmen als Prozeß einen anderen Verlauf und ziehen andere Merkmale zur Wertung heran; eine 'allgemeine' Orientierung ist kaum vorstellbar. Auch die nach PILLEWIZER für thematische Karten ebenso wie für topographische Karten gültige Unterscheidung eines topographischen und eines chorographischen Prinzips erschöpft sich nicht in der Bildung von Maßstabsbereichen (201). Die Geometrische Ortsbestimmung, der Standort topographischer Objekte und die Charakterisierung von Raumstrukturen, von Landschaften, können nur durch weitgehende Verallgemeinerung zu einem einheitlichen Gebrauchstyp zusammengefaßt werden. Eine Verallgemeinerung, die es gestattet, verschiedene Inhalte und Zielsetzungen als monothematisch aufzufassen, verwischt aber auch die Grenzen zur thematischen Karte.

Die im Westermann Schulatlas, große Ausgabe, im Maßstab 1 : 250 000 vorliegenden Karten typischer Landschaften, deren Darstellungsweise sich betont an die Physiognomie der Landschaft anlehnt, zählt ARNBERGER zu den thematischen Karten, während entsprechende Ausschnitte im klassischen Höhenschichtenkolorit der physischen Atlaskarten, also unter Verzicht auf wesentliche Teile des physiognomisch wahrnehmbaren Landschaftsbildes, dem topographischen Kartensektor zugerechnet werden, obwohl die weggelassenen Elemente als Definiens der topographischen Karte herangezogen wurden (7).

Eine Aufteilung der Karten in Gruppen soll die Erfassung der Gesetzmäßigkeiten im kartographischen Kommunikationsprozeß erleichtern. In den Kartengruppen wird dann das Wirkungsgefüge der Formen und Inhalte eine gewisse Übereinstimmung aufweisen, zumindest eine größere Ähnlichkeit als gegenüber dem anderer Gruppen. Diesen Anforderungen genügt eine Gliederung nicht, die es erlaubt, Karten der Landschaftsphysiognomie sowohl dem thematischen Kartensektor zuzuweisen und dessen Gesichtspunkten, Gesetzen und Regeln zu unterwerfen,als auch dem topographischen Kartensektor zu überlassen und nach dessen Bedingungen zu werten. Wenn Aussagen über die Gestaltung von Karten der Landschaftsphysiognomie gemacht werden sollen, muß zunächst geklärt werden, welches System von Regeln und Gesetzen überhaupt heranzuziehen ist. Das ist jedoch gleichbedeutend

mit einer Abgrenzung der diesen Systemen zugeordneten Kartengruppen. Fließende Übergänge bei den Karten entsprechen ebensolchen Verzahnungen bei den Regeln und Gesetzen und stellen damit das ganze Gliederungsprinzip in Frage.

Unter den Karten, deren Inhalte überwiegend dem physiognomisch wahrnehmbaren Landschaftsbild entlehnt sind, spielen die großen topographischen Kartenwerke eine bedeutsame Rolle. Wir meinen damit jene Kartenwerke, die wie die Topographische Karte 1 : 25 000, die Topographische Karte 1 : 50 000, die Topographische Karte 1 : 100 000 oder die Topographische Übersichtskarte 1 : 200 000 die Bezeichnung 'topographisch' im Namen führen. Neben diesen topographischen Kartenwerken bestehen andere mit ähnlichen oder gleichen Inhalten, die nicht als topographische Karten, sondern als Wanderkarten, Schulkarten, Stadtpläne oder Autokarten bezeichnet werden. Während die großen topographischen Kartenwerke in umfangreichen, systematisch aufgebauten Serien in strenger Einheitlichkeit und über mehrere Maßstäbe hinweg lückenlos ganze Staatsgebiete decken und im allgemeinen in staatlicher Regie hergestellt werden, zeichnen sich die anderen als Beispiel genannten Karten durch die Vielfalt der Lösungen und die Individualität der Gestaltung aus; sie entstehen vorzugsweise einzeln oder in kleineren Serien in der Verlagskartographie.

Die Ausgliederung einer nicht-thematischen Kartengruppe kann sich auf die topographischen Kartenwerke beschränken oder eine größere, nach Zweck und Form weniger einheitliche Gruppe der diesen topographischen Kartenwerken inhaltlich ähnlichen Karten umfassen. Im ersten Fall stünde ein einzelner Kartentyp allen anderen mit unterschiedlichen Beziehungen gegenüber. Eine geringe Variation der Form oder des Inhaltes, ein veränderter Blattschnitt oder ein Grenzaufdruck würden genügen, um in der thematischen Gruppe mit Karten gänzlich andersartiger Zielsetzung und Gestaltung zusammengefaßt zu werden. Im anderen Fall, mit einem größeren, die eigentlichen topographischen Kartenwerke überschreitenden Bereich, würden sich zwei Gruppen jeweils verwandter aber nicht einheitlicher Karten gegenüberstehen.

Die zweifache Verwendung der Bezeichnung 'topographisch', einerseits für die topographischen Kartenwerke, die nur durch ihre Maßstäbe weiter differenziert werden, andererseits für die weiter gefaßte Gruppe inhaltlich verwandter Karten,

stiftet bereits umgangssprachlich Verwirrung; im wissenschaftlichen Sprachgebrauch ist eine eindeutige Begriffsbestimmung unerläßlich. Da die Bezeichnungen der topographischen Kartenwerke allgemein eingeführt sind und kaum durch bessere ersetzt werden können, werden wir den Begriff 'topographische Karte' nur in der engeren Fassung verwenden. Für die weitere Gruppe der topographischen und der inhaltlich mit ihnen verwandten Karten übernehmen wir die von IMHOF vorgeschlagene Bezeichnung 'Geländekarte', mit der schon im Jahre 1866 von E. v. SYDOW formulierten Gewißheit, daß für die "gebotene Stoffausscheidung... besondere Bestimmungen der Karte maßgebend sein müssen, so daß die Karte für den Marsch und die Reise andere Rücksichten zu nehmen hat als die Karte für den allgemeinen Handgebrauch, das wissenschaftliche Studium oder die Schule" (247).

Wenn die Gruppe der Geländekarten durch die inhaltliche Substanz bestimmt wird, eine Substanz, die im wesentlichen das physiognomisch wahrnehmbare Bild der Landschaft prägt, dann sind Karten der Landschaftsphysiognomie Geländekarten und keine Themakarten.

Im Gegensatz zu der Einheitlichkeit topographischer Karten stimmen die verschiedenen Arten der Geländekarten in der Form der Darstellung und der Wertung der Inhalte nicht überein. Die Orientierung im Gelände oder die Information am Schreibtisch, zur raschen Durchquerung weiter Räume oder für einen längeren Aufenthalt an einem Ort, für den Erwerb eines Grundstückes oder bei der Lösung eines wissenschaftlichen Problems, die Frage nach der Struktur eines Erdteiles oder nach der Lage eines Hauses in einer Siedlung, jeder Orientierungsanlaß sieht die gleiche Wirklichkeit von einem anderen Standort, aus einer anderen Richtung und aus einer anderen Distanz. Auch die damit gesehene Landschaftsphysiognomie ist jeweils eine andere.

Durch nähere Bestimmung dieser Blickrichtung werden die einzelnen Kartentypen innerhalb der Gruppe der Geländekarten unterschieden.

---

(247) S. 360

5.3 Differenzierung der Karten der Landschaftsphysiognomie

Wer benötigt wann und wozu Landkarten, die über die Landschaftsphysiognomie Aufschluß geben? Unter welchen Randbedingungen werden die Karten benutzt, welcher Informationsstand liegt vor und welcher Bestand an Begriffen steht zur Verfügung?

Die Zielgruppenanalyse soll diese Fragen beantworten und so die Ausgangsdaten für die Kartengestaltung bereitstellen. Damit wird auch die Rolle der Landschaftsphysiognomie im Kartengebrauch geklärt und eine Basis gewonnen, von der aus die grundsätzliche Frage nach der Aktualität und der voraussichtlichen Weiterentwicklung kartographischer Darstellungen der Landschaftsphysiognomie beantwortet werden kann.

Die ältere Unterscheidung von topographischen und geographischen Karten ist zwar nicht mehr gebräuchlich, weist aber auf die beiden großen Anwendungsbereiche der inhaltlich verwandten Karten, die topographische Orientierung und den Gebrauch für geographische Zwecke. In beiden Fällen handelt es sich nicht um einen einzigen und ganz bestimmten Kartengebrauch, sondern um Zusammenfassungen recht verschiedener, von unterschiedlichen Randbedingungen abhängiger Gebrauchsformen.

So muß in der topographischen Orientierung nach den regionalen Bedingungen unterschieden werden in eine Orientierung auf Wegen und eine im offenen Gelände oder in der Stadt, nach den Kartenbenutzern in eine Orientierung für Fremde oder für Ortsansässige, etwa die Stadtverwaltung, für Fußgänger oder für Autofahrer. Im geographischen Bereich sind vor allem die Anwendungen in der Forschung und der Kommunikation unter Forschern von der Weitergabe an die Praxis zu unterscheiden, hier insbesondere in der Schul-Erdkunde. Als eigenes Anwendungsfeld außerhalb der genannten Gruppen kann die Touristik aufgefaßt werden.

6. Die Darstellung der Landschaftsphysiognomie für touristische Zwecke

Die eindrucksvollsten Erscheinungen im Landschaftsbild eignen sich wegen der günstigen Redundanzbedingungen besonders gut für die Vermittlung von Vorstellungen über die Struktur einer Landschaft. Die ästhetischen Qualitäten des Landschaftsbildes, das Bild selbst, finden nur außerhalb ernsthafter Auseinandersetzungen mit den Problemen des Lebens eine stärkere Beachtung. Solche Ausnahmesituationen werden mit Urlaub, Feiertagen und Kuraufenthalten, oft zur Regenerierung der Arbeitskraft, planmäßig herbeigeführt. Sie kennzeichnen eine Zielgruppe auf Zeit, den Tourismus. Aber auch hier gilt das fragende Interesse nicht dem Bild der Landschaft, sondern den mit der Physiognomie signalisierten Qualitäten, den Erholungswerten wie Ruhe, Gunst des Klimas, Sauberkeit, Gastfreundschaft und allgemeinem Wohlbefinden.

Die Touristikwerbung benutzt die Physiognomie der Landschaft als Dokument der versprochenen Landschaftsqualität und stimuliert damit die Zahlungsbereitschaft der Touristen; der Aufenthalt auf der Sonnenseite ist teuerer. Dabei wird das idealisierte Schrägbild bevorzugt. Es ist bequemer lesbar als die Karte, die Zeichnung übernimmt wesentliche Elemente des natürlichen Landschaftsbildes und wirkt dadurch vertraut. Die Schrägsicht kommt der gewohnten Perspektive näher; der Kartengrundriß bleibt immer unbequem und fremd. Die festgelegte Blickrichtung ist geeignet, die Sonnenseite zu zeigen, unangenehmes zu verdecken und Illusionen zu wecken.

Die meist auf Prospekten, Plakaten und anderen Werbemitteln verbreiteten Darstellungen sind, wie die engagierten Stellungnahmen zeigen, zwar von Interesse für die Kartographie, können aber wegen ihrer in einem erweiterten Sinn 'einseitigen' Abbildung nicht als Landkarten aufgefaßt und hier berücksichtigt werden (25, 83).

Die von Verkehrs- und Verschönerungsvereinen, Kurverwaltungen und Wandervereinen herausgegebenen Wanderkarten und Pläne sollen in ähnlicher Weise stimulieren, erfüllen aber gleichzeitig eine von der Bewegungsrichtung unabhängige Orientierungsaufgabe ordentlicher Landkarten und werden deshalb diesen zugeordnet und als Orientierungskarten behandelt.

7. Die Darstellung der Landschaftsphysiognomie in Orientierungskarten

7.1 Die topographische Orientierung S. 67

7.2 Karten der topographischen Landesaufnahme S. 70

7.3 Randbedingungen der Orientierung S. 72

7.4 Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für die Orientierung in der Stadt S. 73

7.5 Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für die Orientierung im offenen Gelände S. 79

7.6 Die kartographische Darstellung der Landschafts-physiognomie für die Orientierung auf Straßen S. 83

7.1 Die topographische Orientierung

Unter topographischer Orientierung verstehen wir das Zurechtfinden im Gelände, in der Landschaft. Dazu gehört das Bestimmen der Himmelsrichtung, das Identifizieren bestimmter Geländeobjekte, das Erkennen der Hauptstrukturen der Landschaft und das Bestimmen des eigenen Standortes. Die topographische Orientierung ist im allgemeinen mit einer weiterführenden Absicht verbunden. Eine erste Lageorientierung, ein Überblick über die Gliederung des Raumes, die Klärung der Passierbarkeit und eine Information über die Ausstattung des geographischen Milieus gehen vielen Untersuchungen voraus oder werden spätestens in deren Verlauf gewonnen. Bei jeder Bewegung in der Landschaft und bei der Beschäftigung mit Gegenständen, die eine räumliche Verbreitung besitzen, ist zuerst eine Orientierung über die Strukturen des Raumes gefragt.

Bevor spezielle Einsichten vorliegen, werden die augenfälligsten und für den Menschen ohnehin bedeutsamen Erscheinungen zur Raumgliederung herangezogen:

a. Die Verteilung von Land und Wasser als flächenhafte Großgliederung ersten Ranges, die den Siedlungsraum des Menschen und die Art der Fortbewegung bestimmt.

b. Die Wasserläufe, als Leitlinien oder als Hindernisse, die mit anderen Erscheinungen, etwa mit dem Relief, korrespondieren und

weitere Objekte, etwa die Verkehrslinien bündeln und im allgemeinen der Land-Wasser-Verteilung entsprechend ausgerichtet sind.

c. Das Relief, die Bodengestalt, die im Blickfeld des Menschen besonders wirksam in Erscheinung tritt, ohne Rücksicht auf die Bodenbedeckung als Hindernis bedeutsam ist und mit anderen Erscheinungen korrespondiert.

d. Flächeneinheiten mit gleicher Farbe, Helligkeit, Reinheit, Struktur oder Liniennetzen, meist hervorgerufen durch Landnutzung, natürliche Vegetation oder Bodenmaterial, untergliedern die Landoberfläche.

e. Einzelerscheinungen als Fremdkörper im Flächenbild, isolierte Kleinstflächen, Punkte oder Linien ohne Anpassung an ihr Umfeld, also auch keine Flächenbegrenzungen bei sichtbar wechselnder Flächenqualität, sondern selbständige Objekte, nicht der bestimmte Baum im Wald, wohl aber der einzelstehende Baum auf dem Acker.

f. Atmosphärische Erscheinungen, Einflüsse der Höhenlage und der Exposition, warm - kalt, trocken - feucht, klar - trübe, Smog, Luftperspektive werden im Gelände zwar differenziert empfunden und gewertet, sind aber nicht gut abgrenzbar.

Die topographische Orientierung gilt im allgemeinen nicht den Formendetails, sondern den Richtungen und den Dimensionen, der Gliederung der Räume und den durchgehend verfolgbaren Strukturen. Neben allen auffällig hervortretenden und ungewöhnlichen Objekten werden die als Fortbewegungshilfen oder -hindernisse wirksamen Erscheinungen beachtet. Gute Orientierungshilfen bietet der Wechsel von Flächeneigenschaften, der Wechsel der Landnutzung, der Wechsel von Gebirge und Ebene, von Land und Wasser, der Wechsel der Farbe oder der Musterung.

Der Informationsgehalt ist um so höher, je unwahrscheinlicher eine Erscheinung vorkommt. Bei durchgehender Waldbedeckung hat der Wald keinen Orientierungswert, das Vorherrschende, das überall Vorhandene wird zum Hintergrund und als Selbstverständlichkeit nicht mehr wahrgenommen. Nur das Abweichende liefert Orientierungsmarken in der Physiognomie der Landschaft. In deutschen Topographischen Karten werden deshalb die Ackerparzellen dem Hintergrund, dem weißen Papiergrund zugeordnet, wie in einigen finnischen Karten der Wald.

Die auf topographische Orientierung gerichtete Wahrnehmung der Landschaftsphysiognomie unterscheidet sich grundsätzlich von der geographischen Betrachtungsweise, die das Typische, die charakteristische Erscheinung beschreibt, nicht die zufällige Ausnahme. Aber diese ist die wichtigste Orientierungshilfe, markante Punkte sind oft untypische Punkte. Topographische Orientierungskarten und geographische Informationskarten schließen sich gegenseitig aus, jede Zusammenfassung kann nur als einschränkender Kompromiß erfolgen.

Die Orientierung mit Hilfe der Karte greift ebenso auf die Beobachtung der Landschaftsphysiognomie zurück, wie die Orientierung im unerschlossenen Gebiet, also ohne Karte. Wenn Karten vorliegen, können Raumstrukturen vorab erkannt und Vorstellungen von den gliedernden Elementen der Landschaft gewonnen werden, bevor es im Gelände darum geht, sich zurechtzufinden. Im Gelände sind die Hauptstrukturen, die Leitlinien der Orientierung jedoch nur in Ausnahmefällen vollständig einseh- und übersehbar. Sie müssen im allgemeinen erst aus Indizien im Landschaftsbild abgeleitet werden. Anknüpfungspunkte liefert nur das Blickfeld. Auf die verdeckten Gegenstände und Eigenschaften kann nur nach Erfahrungen und Vorinformationen geschlossen werden. Die Schlüsse werden dann mit den aus der Karte gewonnenen Vorstellungen verglichen.

Bei der Orientierung ohne Karte stehen im allgemeinen nur wenige Anhaltspunkte zur Verfügung, meist nur als Richtungshinweise im Anschluß an besser bekannte Gebiete und nach der Lage im geographischen Koordinatensystem. Die Orientierung knüpft also auch hier an Bekanntes an, muß aber ein erstes Grundgerüst selbst erarbeiten, bevor die Standortbestimmung im einzelnen darauf aufbauen kann.

Luftbilder sind ein guter Kartenersatz und manchmal diesen auch überlegen. Wo weder Karten noch Luftbilder zur Verfügung stehen, ist eine systematische Erkundung erst im Gelände möglich. Eine solche auf sich gestellte örtliche Erkundung nimmt bereits den Charakter von Erforschung und Aufnahme an und geht im Aufwand weit über die einfachere topographische Orientierung bei der Bewegung im Gelände hinaus. Beide stützen sich jedoch auf die Physiognomie der Landschaft als wichtigste Grundlage für das Zurechtfinden im Gelände.

7.2 Karten der topographischen Landesaufnahme

Topographische Karten waren von Anfang an in erster Linie Orientierungskarten. Der Bedarf an Lageorientierung und die Notwendigkeit, sich im Gelände zurechtzufinden, ist den verschiedenen Fachwissenschaften der einzelnen in der Landschaft wirksamen Bereiche und vielen Aufgabengebieten der Praxis gemeinsam. Ein einheitlicher topographischer Lagebezug bietet wirtschaftliche Vorteile und erleichtert die Kommunikation über die Fachgrenzen hinweg. Für alle weiteren Erschließungsmaßnahmen ist die topographische Grundlage so bedeutsam, daß im allgemeinen zuerst und mit großem Aufwand durch Messungen hoher Genauigkeit zuverlässige topographische Unterlagen geschaffen werden. Diese Karten der topographischen Landesaufnahme liefern die sichersten Daten jeder topographischen Orientierung im Gelände.

Bei der Ableitung von Raumvorstellungen aus Karten wird auf Erfahrungen aus der Landschaftsbeobachtung zurückgegriffen. Die Darstellung muß Gegenstände enthalten, zu denen solche Erfahrungen vorliegen, und sie soll diese Gegenstände in einer Form darbieten, die das Anknüpfen erleichtert. Damit ist keine pauschale 'Naturnähe' gemeint: einerseits wird nicht nur die Natur dargestellt, sondern auch Menschenwerk wie Grenzen oder Straßen, andererseits ist die Wirklichkeit oft außerordentlich unübersichtlich und in dieser Eigenschaft nicht nachahmenswert. Es geht vielmehr darum, die als Orientierungshilfen bedeutsamen und im Gelände deutlich hervortretenden Objekte auch in der Karte mühelos sichtbar zu machen und darüber hinaus die als Hauptstrukturen aufgefaßten Elemente der Landschaft graphisch so zu gestalten, daß sie das Kartenbild gliedern, allein auf Grund ihrer Eignung zu dieser Ordnungsfunktion und nicht nur als Kopie eines naturalistischen Effektes. Die in der Orientierung als Gliederungselemente benutzten Objekte sollen in der graphischen Umsetzung auch das Kartenbild gliedern, die Orientierung in der Karte ist nicht weniger wichtig als die im Gelände. Erscheinungen, die wegen geringer Bedeutung in der Landschaft nicht beachtet werden, müssen auch in der kartographischen Darstellung dem Hintergrund zugeordnet werden. Das Besondere, im Landschaftsbild Außergewöhnliche soll in der Karte ebenso hervortreten.

Orientierung wird im allgemeinen mit einer weiterführenden Absicht gesucht. Aus dem verfolgten Zweck und aus den regionalen Bedingungen des dargestellten Ge-

bietes ergeben sich jeweils bestimmte Karteninhalte und spezielle Gestaltungsprobleme. Im militärischen Gebrauch müssen topographische Karten als Führer im Gelände funktionieren und es gestatten, Beobachtungen im Gelände zu fixieren. Die spezielle Sicht erfordert eine starke Differenzierung der Verkehrswege und sichere Auskunft über die Geländegängigkeit, ist aber kaum an ökonomischen Details, etwa an dem Unterschied zwischen einer Wirtschaftsbahn und einer Straßenbahn interessiert (313). Vor allem aber werden zum Schießen sehr viel genauere Höhen- und Lageangaben benötigt, als zur Orientierung im Gelände.

Topographische Grundkartenwerke im Dienste der zivilen Verwaltung müssen in erster Linie die Funktion einer Bestandaufnahme, einer Inventarisierung für die Entwicklung eines Landes, insbesondere der Wirtschaft erfüllen. Sie sollen eine relativ vollständige Wiedergabe der regionalen Verhältnisse und der menschlichen Aktivitäten nach ökonomischen Gesichtspunkten erreichen. Im Grundkartenwerk sind deshalb stärker detaillierte Darstellungen erforderlich (134). Auf diesen Karten muß gemessen werden, sie sollen die Einleitung von technischen Untersuchungen und Projektierungen ermöglichen.

Ein besonderes Problem der Darstellung in topographischen Grundkartenwerken entsteht aus der Einheitlichkeit, mit der große und uneinheitliche Gebiete behandelt werden müssen. Die Darstellung einer Industrielandschaft und die eines Waldgebirges kann mit einem gemeinsamen Zeichenschlüssel nur als Kompromiß und nicht als jeweils optimale Lösung entstehen. Diese grundsätzlichen und unumgänglichen Einschränkungen werden noch verstärkt durch den Umfang des Apparates, die Anzahl der Kartenblätter ist sehr groß und diese sollen nicht nur in vergleichbarer Form hergestellt werden, sondern auch innerhalb bestimmter Fristen; sie behalten nur so lange ihren Wert, wie ihre Nachführung bewältigt wird. Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit kann nur von der organisierten Produktion ausgehen und nicht von der besonderen Qualifikation etwa eines L. BRANDSTÄTTER (2).

Die Blätter der topographischen Grundkartenwerke sind Arbeitskarten und in ihrer Genauigkeit, ihrer Zuverlässigkeit und ihrer relativen Vollständigkeit die besten Studienkarten, aber sie sind keine bequemen Orientierungskarten. Eine vorteilhafte Gestaltung von Orientierungskarten müßte stärker auf die speziellen regionalen Verhältnisse und auf die jeweiligen Orientierungsabsichten Rücksicht nehmen können. Der einheitliche Ausdruck deutscher Meßtischblätter täuscht den Karten-

benutzer, wenn dieser damit den Eindruck gewinnt, alle deutschen Landschaften seien physiognomisch gleich. Ein besonders hohes Ausmaß erreichen derartige Irreführungen, wenn auch noch Expeditionsaufnahmen im Stil der topographischen Kartenwerke der Heimatländer dargestellt werden.

Die Zielsetzung eines gemeinsamen Lagebezuges für die verschiedenen Anwendungsbereiche, die aus ökonomischen Gründen gebotene Vielseitigkeit läßt es nicht zu, die topographischen Karten, am wenigsten die Grundkartenwerke, als ideale Orientierungskarten für den einzelnen Anwendungsfall und für einen bestimmten Landschaftstyp zu gestalten. Ein insgesamt besserer Kompromiß als der der bestehenden topographischen Kartenwerke wurde bisher noch nicht vorgelegt.

7.3 Randbedingungen der Orientierung

Durch entsprechende Verallgemeinerung kann das Zurechtfinden im Gelände auf einige Grundfragen zurückgeführt und einheitlich erklärt werden. Wenn dadurch jedoch wesentliche Faktoren unberücksichtigt bleiben, können sich die Erklärungen bis zur Sinnlosigkeit von der Wirklichkeit entfernen. Karten, die in einem bestimmten Gebrauch sicher funktionieren sollen, müssen den jeweils entscheidenden Anforderungen entsprechend eingerichtet sein. Eine Orientierung bei geruhsamen Aufenthalt geht anders vor als bei rascher Durchquerung, fragt bei einer Fortbewegung zu Fuß nach anderen Daten als bei der Fahrt auf Straßen, auf Schienen, auf dem Wasser oder in der Luft. Der Transport von Schwerlastgütern oder die Vergnügungsreise, das Ansteuern eines Kongreßzentrums in der Stadt oder eines schwer zugänglichen Zieles im unerschlossenen Gelände sind von Einflüssen abhängig, deren Vernachlässigung zur Wertlosigkeit einer Aussage führen kann.

Die systematische Entwicklung von Orientierungskarten geht von den Randbedingungen der Anwendung aus, leitet die jeweils angesprochenen Inhaltskategorien und die erforderliche Form der Darstellung ab und faßt sie, soweit vereinbar, in kartographischen Lösungen zusammen. Wir greifen hier nur zwei Varianten der Fortbewegung heraus, die zu Fuß und die mit dem Personenkraftwagen. Damit sind bereits verschiedene Formen und Gegenstände der Orientierung bestimmt. Den Orientierungserfordernissen der beiden Fortbewegungsarten stehen regionale Einflüsse gegenüber,

die das Orientierungsverfahren ebenfalls variieren. Ohne Rücksicht auf die Orientierungsabsicht sind die Orientierungsbedingungen in einer europäischen Stadt nicht mit denen im offenen Land und die im erschlossenen Gelände nicht mit denen im unwegsamen Gebiet vergleichbar. Im Flachland unterliegt die Orientierung anderen Bedingungen als im Mittelgebirge oder im Hochgebirge, im Ruhrgebiet oder im Böhmer Wald, in Finnisch Lappland oder in der Sahara.

Die Unterschiede der Randbedingungen topographischer Orientierung sind so gravierend, daß ihnen eine Einheitskarte nicht gerecht werden kann. Gegenstände, die im dargestellten Gebiet nicht vorkommen, brauchen in der Legende nicht berücksichtigt zu werden. Die Wertung der Kategorien des Karteninhaltes wird nicht allein mit der Orientierungsabsicht bestimmt, sie ist auch von den regionalen Verhältnissen abhängig. In einer Karte, die im Gelände benutzt werden soll, müssen die regional bedeutsamen Objekte auch dann aufgenommen werden, wenn sie an keiner anderen Stelle irgendwelche Beachtung finden.

Die Dichte der gefragten Gegenstände im dargestellten Gebiet beeinflußt den Kartenmaßstab. Bei ausschließlicher Bewegung auf vorgezeichneten Linien entscheidet die Maschenweite der Netze den Maßstab der Darstellung. In dicht erschlossenen Gebieten, etwa bei der Fahrt auf Autobahnen in Industriegebieten, werden die abseits liegenden Einzelerscheinungen kaum zur Orientierung herangezogen; auf ihre Darstellung kann verzichtet werden und ein relativ kleiner Maßstab genügt trotz größter Dichte der nichtgefragten Objekte. Außerhalb von Wegenetzen, in offenen, scheinbar leeren Räumen ist die Orientierung auf Details der Bodengestalt und der Bodenbedeckung angewiesen, müssen Gangbarkeit und Versorgungsmöglichkeiten gesucht werden, so daß Übersichtskarten kleinen Maßtabs keine guten Dienste zu leisten vermögen. Das Hauptstraßennetz der Bundesrepublik Deutschland kann im Maßstab 1 : 1 Mill übersichtlich dargestellt werden; für eine Karte vom Steinernen Meer ist der Maßstab 1 : 25 000 fast schon zu klein.

7.4 Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie für die Orientierung in der Stadt

Auch in der Stadt geht die Orientierung von einer Vorstellung vom Ganzen, von der Großgliederung aus und versucht dann, an Leitlinien und durchgehenden Struk-

turen anzuknüpfen. Orientierungsmarken und einprägsame Merkmale sind in den stärker frequentierten städtischen Zentren zahlreich vorhanden, individuell gestaltete Baukörper oder durch ihre Funktion auffallende Einrichtungen geben gute Orientierungshilfen.

In einer unbekannten städtischen Umgebung ist es jedoch schwierig, einen ersten Überblick ohne fremde Hilfe zu gewinnen, der Blick auf die Stadt ist zumindest in den Straßen, in den Bewegungsbahnen des Menschen durch die Bebauung verstellt. 'Hilflos irrt er durch die Stadt...', so charakterisiert der Werbeslogan eines Stadtplanherstellers treffend diese Situation (61). Erst in der Wiederholung kann ein dem Gedächtnis eingeprägtes Erfahrungsmuster des Straßenlabyrinthes mit den Standorten von Orientierungsmarken wirksam werden. Für die Erstorientierung erschwert die Blickfeldbegrenzung den Überblick. Aus dem gleichen Grund können auch markante Zielpunkte nur selten zur Orientierung herangezogen werden.

Die Orientierung in der Stadt beruht auf einer besonderen Art von Seherfahrungen. Auf kürzeste Distanz bieten sich die Fassaden eindrucksvoll im eng begrenzten Blickfeld dar. Weder die Grundrisse oder die Dächer, noch die verdeckten Flächen werden gesehen. Was sich einprägt, liegt in der Senkrechten und diese bestimmt das, was als Physiognomie der Stadt empfunden wird. Die Fassaden werden deshalb auch entsprechend gestaltet, wollen beachtet werden und tragen die Stilelemente der Architektur ebenso wie die Mittel der Werbung.

In der Stadt ist die Bewegung an Straßen und öffentliche Einrichtungen gebunden. Der überwiegende Teil der Flächen ist als Privatbesitz unzugänglich, oft auch nicht einsehbar. Die inneren Strukturen der nicht einsehbaren Bereiche können nicht für die Orientierung genutzt werden.

Die Bündelung der Bewegungen in den Hauptstraßen führt zur Konzentration und Häufung der Aktivitäten auf schmalem Raum, die Aufmerksamkeit wird durch den Verkehr in Anspruch genommen und die Orientierungsmarken müssen in einer Atmosphäre erhöhter Betriebsamkeit unter ständig wechselnden Eindrücken herausgesucht werden. In den Außenbezirken ist die Atmosphäre günstiger, die Anzahl und die Qualität der Orientierungsmarken jedoch auch geringer.

Das Grundanliegen der Orientierung in der Stadt enthält die Frage nach einem Ziel und nach dem Weg dorthin. Als Zielpunkt muß zwar jeder beliebige Standort ausgemacht werden können, bestimmte Objekte werden jedoch besonders häufig gesucht, dienen als Orientierungsmarken in ihrer Umgebung und bilden wiederum Ausgangspunkte für weitere Bewegungen. Bahnhöfe und Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel sind solche Punkte und begründen einen speziellen Orientierungsbedarf.

Dieser Bedarf beginnt schon im Verkehrsmittel mit der Frage, wann ausgestiegen werden muß. Die Kennzeichnung der meisten Stationen öffentlicher Verkehrsmittel dokumentiert einen offensichtlichen Mangel an Einblick in elementare Kommunikationsprobleme, präsentieren sich diese Stationen doch häufiger unter 'Persil' oder 'Agfa', 'Allianz', 'Buffet' oder 'Frankfurter Allgemeine' als unter ihrem eigenen Namen. Die Schriftzüge sind hier ein wesentlicher Bestandteil der Physiognomie und spielen in der auf Orientierung gerichteten selektiven Wahrnehmung eine wichtige Rolle.

Der Orientierungsbedarf beim Übergang von der passiven zur aktiven Fortbewegung oder beim Verlassen vorgegebener Bewegungsbahnen entsteht aus den damit notwendig werdenden Richtungsentscheidungen. Eine besonders sorgfältige Wiedergabe der Aus- und Übergänge der einzelnen Verkehrsbereiche ist deshalb geboten. Fehlinformationen über die Auf- und Abfahrten der Autobahnen und Schnellstraßen können zu Unfällen führen.

Ortskundige benötigen diese Detailinformationen nicht, sie betrachten Standardsignaturen ohne spezielle Aussagen als ausreichend. Ortskenntnis ist in der Orientierung jedoch gleichbedeutend mit einem hohen Maß an Redundanz, ein Stadtplan wird dann nicht mehr benutzt. Die Verwendung aussagearmer Standardsignaturen stützt sich nicht auf Untersuchungen des Bedarfes, sondern auf Wirtschaftlichkeitserwägungen der Hersteller; mit dem Umfang der Informationen steigen die Kosten, insbesondere in der Nachführung.

Im einzelnen Orientierungsanliegen spielt - wie in jedem Kommunikationsprozeß - die Redundanz, die Vorinformation des Stadtplanbenutzers, neben den verfolgten

Absichten und den örtlichen Bedingungen eine wichtige Rolle. Nach H. MÜHLE sind drei Hauptgruppen von Stadtplanbenutzern zu unterscheiden: die ständigen Einwohner der Stadt, die Durchreisenden und die Autofahrer (177). Eine weitere Gruppe, die Organe der Verwaltung und der Dienstleistungseinrichtungen, begründet ebenfalls einen eigenen Bedarf, der allerdings mehr auf Information im Sinne topographischer Grundkartenwerke gerichtet ist.

Eine Überprüfung der Anwendungsbedingungen vermag zu klären, ob alle Anforderungen mit einem Einheitsstadtplan erfüllt werden können oder ob es zweckmäßiger ist, spezielle Stadtplantypen zu entwickeln. Tatsächlich liegen viele unterschiedlich gestaltete Formen von Stadtplänen vor. Die Gestaltungsunterschiede werden jedoch weit mehr durch die Produktionsmethoden, Verlagstraditionen oder durch kartographische Manier als durch Berücksichtigung des Gebrauchszweckes oder des besonderen Charakters einer Stadt bestimmt. Die zufällige Variation könnte durch eine systematische ersetzt werden, die in den verschiedenen Grundformen des Kartengebrauchs einen raschen und sicheren Ablauf der Orientierung erlaubt.

Durch zu starke Verallgemeinerung werden die Anforderungen an eine kartographische Darstellung so unfruchtbar wie die zu sehr simplifizierten Modelle kartographischer Kommunikation. So besagt die Forderung nach Übersichtlichkeit nicht viel; es ist nicht denkbar, daß ein Kartenbenutzer einen unübersichtlichen Plan wünscht. Was jedoch unter Übersichtlichkeit verstanden wird, beim Gebrauch eines Stadtplanes im Kraftfahrzeug im Straßenverkehr oder bei Planungsarbeiten am Schreibtisch im Büro, und wie die jeweilige spezielle Form der Übersichtlichkeit erreicht werden kann, eine solche Präzisierung könnte über triviale Ansätze der Kartographie hinausführen.

Ein großer und eher noch wachsender Teil menschlicher Aktivitäten spielt sich in Städten ab, hier ist der Orientierungsbedarf außerordentlich hoch, kein anderer Landschaftstyp erreicht eine vergleichbare Häufigkeit der Orientierungsnachfrage. Dem hohen Bedarf steht eine besondere Erschwerung der normalen, an die wahrgenommene Physiognomie anknüpfenden Orientierung durch Einengung des Blickfeldes gegenüber. Eine Orientierung an der Physiognomie funktioniert überhaupt nur in der Wiederholung, bei mehrmaligem Aufsuchen gleicher Positionen.

Für die Erstorientierung wird die Physiognomie der Stadt im allgemeinen nicht in Anspruch genommen, die Begrenzung des Blickfeldes läßt einen hinreichenden Überblick nicht zu.

Unter diesen Umständen bietet der Rückgriff auf die situationsunabhängige Kennzeichnung durch Eigennamen wesentliche Vorteile. Die Bezeichnung der Stadtteile oder Quartiere entspricht dabei dem ersten Überblick, also einer Groborientierung. Ähnliche Dienste leisten Zielbahnhöfe und andere Stationen von Verkehrsmitteln. In einem zweiten Schritt werden Straßennamen und Hausnummern als Koordinatensystem zur genauen Ortsbestimmung herangezogen. Dieses von der Physiognomie gelöste Orientierungssystem ist von Beobachtungserfahrungen unabhängig, störunanfällig und wird deshalb für Postzustellung und Verwaltungszwecke benutzt. In vergleichbarer Weise wirkt auch die Zielbeschilderung der Durchgangsstraßen für Kraftfahrer, die diesem Lotseneffekt meist blind vertrauen und auf eigene Orientierung völlig verzichten.

Als Orientierungsmittel ohne Inanspruchnahme der Physiognomie der Landschaft können Stadtpläne ohne Einschränkung für einen glatten Verlauf des speziellen Verfahrens städtischer Ortsbestimmung eingerichtet werden. Der Orientierungsplan soll kein naturnahes Abbild eines unübersehbaren Häusermeeres bieten, sondern den Gesamtraum durch eine zweckmäßig gliedernde Graphik in wahrnehmungsgerecht strukturierte Teilflächen aufteilen. Die Gegenstände der Darstellung sind, von wenigen Ausnahmen wie Buslinien oder Verwaltungsgrenzen abgesehen, durchaus physiognomisch wahrnehmbar, können aber unter den besonderen Sichtverhältnissen nicht überblickt werden. Sie helfen jedoch bei der Orientierung auf dem Plan, wo sie einprägsame Muster bilden.

Straßennamen sind in diesem Orientierungsverfahren wichtiger als Straßengrundrisse. Die aus der starken Verbreiterung der Straßen folgende Beeinträchtigung der Darstellung der Bebauung erlaubt keine grundrißliche Wiedergabe. Da der Grundriß auch nicht zur Orientierung herangezogen wird, kann das Netzbild der Straßen von der graphischen Konkurrenz topographischer Häuserdarstellung entlastet werden.

Der Stadtplan gehört nicht zu jenen Orientierungskarten, die durch Vergleich mit der wahrgenommenen Physiognomie, durch Bildverwandtschaft von Wirklichkeit und Karte ein Zurechtfinden ermöglichen. Er knüpft an das künstliche Orientierungssystem städtischer Ortsbestimmung an und hilft es anzuwenden.

In kleineren Siedlungen beschränkt sich der Orientierungsaufwand auf eine meist einmalige Information. Orte, die im Gelände oder in einem Abbildungsmaßstab 1 : 5 000 in einem Blick erfaßt werden können, stellen keine Orientierungsprobleme. Aber auch hier wird die Erstorientierung, der erste Überblick über die Ortsstruktur aus einem entsprechend eingerichteten Plänchen sicherer und einfacher gewonnen als aus der Deutschen Grundkarte.

Die verfügbare Papierfläche großmaßstäbiger Pläne gestattet es, Fassaden in Schrägsicht abzubilden und damit Anknüpfungspunkte für einen unmittelbaren Vergleich von Darstellung und Wirklichkeit zu bilden (285). Wie in jedem Schrägbild ist die Wiedergabe jedoch einseitig gerichtet, Nordfassaden fehlen, Ost- und Westfassaden schließen sich in der Darstellung gegenseitig aus, Straßen, die in ost-westlicher Richtung verlaufen, werden nur durch starke Verdrängung angedeutet, sie sind durch die Häuser verdeckt. Größere Flächen wirken in dieser Darstellung so wie in der Wirklichkeit, nämlich chaotisch und orientierungsfeindlich. Graphisch kultivierte Bildplänchen sind dem ruhig verspielten Alltag kleiner Kurorte angemessen, mit einem gewissen Repräsentationsbedürfnis und einer regelmäßig wiederkehrenden Nachfrage nach Erstorientierung und Anknüpfungspunkten.

In Touristenplänen kleineren Maßstabs kann mitunter eine übersichtliche Flächengraphik mit bildhafter Anschaulichkeit kombiniert werden, indem hervorragende und orientierungsgeeignete Objekte als Vignetten auf wenig gegliedertem Hintergrund dargestellt werden. Wenn sich jedoch die bedeutsamen Objekte in Kernräumen scharen und sich gegenseitig bedrängen, wird auch diese Methode durch den Mangel an freien Flächen erschwert; jede Hervorhebnung benachteiligt die benachbarten Objekte. Der von G. FALK benutzte gleitende Kartenmaßstab schafft eine spürbare Erleichterung, vergrößert und verdeutlicht die Darstellung, kann aber die fehlenden Freiflächen zwischen dichtgescharten Einzelobjekten nicht ersetzen.

7.5 Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie für die Orientierung im offenen Gelände

Die Orientierung im offenen Gelände besteht aus mehreren Schritten, die voneinander abhängig sind und nur in entsprechender Reihenfolge einen günstigen Ablauf des Orientierungsvorganges gewährleisten. Zunächst geht es darum, einen ersten Überblick zu gewinnen, Grundstrukturen, Dimensionen und Proportionen und die Hauptgliederung zu erkennen. Mit diesem Überblick werden bereits die besonders interessierenden Teilgebiete, Ausgangs- und Zielräume und die zu durchquerenden Gebiete grob bestimmt. Dann können Ausgangs- und Zielpunkte und die zu wählende Route genau festgelegt werden. Zuletzt werden schließlich während der Bewegung im Gelände an Ort und Stelle Entscheidungen unmittelbar mit der Orientierung gefällt. Dabei ist es zweckmäßig, die Richtungsorientierung ständig zu beachten, so daß aus der Bewegung Anhaltspunkte für die Standortbestimmung abgeleitet werden können. Der Detailvergleich von landschaftlicher Situation und kartographischer Darstellung dient dann nur noch der Kontrolle, nicht der Begründung von Orientierung. Auch wenn die Orientierung während der Bewegung verloren gegangen ist und der eigene Standort neu bestimmt werden muß, wird die Richtungsorientierung dem Detailvergleich vorangestellt.

Die Reihenfolge der einzelnen Schritte wird in der Praxis kaum beachtet. Meist wird versucht, Vorinformationen im Sinne von Redundanzen auszunutzen und ein erwartetes Ergebnis an Indizien zu überprüfen, also das Verfahren der Orientierung mit Ortskenntnis schon bei der Erstorientierung anzuwenden. Während jedoch die Wiederholungsorientierung auf eigene Erfahrungen aus der Wahrnehmung der landschaftlichen Physiognomie zurückgreifen kann, ist die Erstorientierung auf Vorstellungen von einer wahrscheinlichen Landschaftsphysiognomie angewiesen. Diese Vorstellungen müssen aus der Karte, nach fremder Wahrnehmung und Umsetzung, auf dem Weg der Kommunikation gewonnen werden. Die unvermeidbaren Abweichungen der eigenen Beobachtungserfahrungen von den in der Karte mitgeteilten Ergebnissen stören bei systematischer Abfolge der Orientierungsschritte nicht im gleichen Maße, wie bei einem planlosen Detailvergleich. Der unmittelbare Vergleich von Details der landschaftlichen Physiognomie und deren kartographischer Darstellung bleibt aber auch in der systematischen Abwicklung der einzelnen Schritte ein wichtiges Element der Orientierung im offenen Gelände. Der Erfolg ist in starkem

Maße davon abhängig, ob diese Details in der Karte so erkannt werden, wie sie sich im Gelände präsentieren.

Nur geringfügig wird das Orientierungsverfahren durch die mit der Orientierung verfolgten Absichten beeinflußt. Karten werden im allgemeinen nur zur Erstorientierung herangezogen. Erstorientierung ist außerhalb des militärischen Aufgabenbereiches vor allem bei geowissenschaftlichen Aufnahmearbeiten und bei Wanderungen erforderlich.

Wesentlich stärker ist das Verfahren der topographischen Orientierung davon abhängig, ob die Bewegung an Wege gebunden ist oder sich von diesen löst. Wir müssen hier drei Varianten unterscheiden:

1. Die Bewegung auf Wegen bei eigener Routenwahl und Zielbestimmung und mit einem gewissen Interesse an der Umgebung. Mit dieser Motivation werden Wandergebiete aufgesucht.
2. Die Bewegung auf gut gepflegten und gekennzeichneten Wegen, ohne Orientierungsentscheidungen und ohne besondere Beachtung der Landschaftsphysiognomie. Diese Motivation ist für Kurorte und Touristenzentren charakteristisch.
3. Die Bewegung abseits von Wegen, weil diese fehlen oder aus speziellem Interesse an landschaftlichen Erscheinungen. Diese Orientierungssituation kennzeichnet geowissenschaftliche Aufnahmearbeiten und jeden Aufenthalt in unerschlossenen Gebieten.

Mit dem Verlassen von vorgezeichneten Bahnen gewinnen die regionalen Bedingungen an Bedeutung. Wenn unter offenem Gelände jede beliebige Landfläche außerhalb von Agglomerationen menschlicher Bauwerke verstanden wird, dann sind mit Ausnahme der Orientierung auf See und in der Stadt alle überhaupt vorkommenden äußeren Bedingungen in Erwägung zu ziehen. Der geringen Variation des Verwendungszweckes steht damit eine größtmögliche Vielfalt wechselnder landschaftlicher Ausstattungen gegenüber, die sämtliche Geländeformen, Klimabereiche und Kulturen umfaßt. Nur durch eine weitgehende Anpassung der Legende an die speziellen Bedingungen der Region kann die erforderliche Formentreue und Differenzierung der Wiedergabe erreicht werden. Karten für die topographische Orientierung können nicht nach einer Einheitslegende entworfen werden.

Orientierungskarten werden vorzugsweise von Gebieten hergestellt, für die ein größerer Bedarf vorliegt. Mit diesem Bedarf wird auch das abzubildende Areal abgegrenzt, der kartographische Blattschnitt ist eine mit dem Kartenzweck bestimmte Grundeigenschaft der einzelnen Karte. Auch die dargestellten Gegenstände, die überwiegend dem von H. LOUIS als Diskretum aufgefaßten Grundtyp der Raumbeziehungen entsprechend, sind in ihrer Wiedergabequalität vom Blattschnitt abhängig, indem sie ihren Zusammenhang bewahren oder verlieren (157). Daß die Erdoberfläche in ihrer körperlichen Gesamtheit dem Kontinuum entspricht, bleibt hierbei belanglos. Zwei Formen des Blattschnittes werden bevorzugt: die zusammenhängende Darstellung von Zielgebieten und die der Umgebung von Ausgangspunkten, etwa eine Karte der 'Stubaier Alpen' oder 'Bad Tölz, Lenggries und Umgebung' (292, 283). Die Lage bevorzugter Zielräume oder Ausgangspunkte verbietet jeden Schematismus der Blattaufteilung, auch dann, wenn ein größeres Gebiet eine Vielzahl von Kartenblättern erforderlich macht. Als Studienobjekt sei hier auf den Vergleich der Blattschnitte der Karten der deutschen und österreichischen Alpenvereine mit dem Blattschnittschema der österreichischen Landesaufnahme verwiesen (216, 45).

Form und Inhalt der Darstellung müssen dem Bedarf an Detailinformationen entsprechen. Die Dichte der Detailinformationen bestimmt den Kartenmaßstab. Die Orientierung auf Wegen wird bei weitmaschigem Wegenetz und feindliedriger Darstellung mit einem Maßstab von 1 : 50 000 bis 1 : 100 000 auskommen. Die Bewegung in schwierigerem Gelände, abseits von Wegen ist auf genauere Informationen über Hindernisse und Geländebeschaffenheit angewiesen, wie sie bei komplizierten Gletscher- und Felsstrukturen nur im Maßstab 1 : 25 000 und größer vermittelt werden können.

Eine auf Promenadenwege beschränkte Bewegung stellt keine Orientierungsprobleme; der hier auftretende Informationsbedarf könnte mit anspruchslosen Wegekartogrammen gedeckt werden. Wenn dennoch besonders aufwendige und oft der Wirklichkeit schmeichelnde Darstellungen der Landschaftsphysiognomie bereitgestellt werden, dann wohl eher im Dienste der Werbung und kaum im Interesse topographischer Treue als Orientierungselement. Die im allgemeinen naiv verniedlichende Gestaltung geht auch mit dem Maßstab verschwenderisch um, der hier nicht der Informationsdichte entspricht.

Die Bewegung außerhalb des Wegenetzes erfordert ein Höchstmaß an Detailinformationen, sowohl hinsichtlich der Treue der Wiedergabe, als auch hinsichtlich der Vollständigkeit aller wichtigen Orientierungsmarken der Landschaftsphyiognomie. Stereotype graphische Partikel manierierter Kartenzeichnungen erlauben keinen Vergleich mit der Wirklichkeit, nur das bestimmbare Einzelobjekt hat hier die erforderliche Orientierungsqualität. Eine solche Qualität konnte in der Vergangenheit erreicht werden, wenn der aufnehmende Topograph "die karge Messung zu einem mit der Natur vergleichbaren Kartenbild ausformte" (42). Seither wurden die meßtechnischen Methoden wesentlich verbessert, die kartographischen Ausdrucksmittel konnten dieser Entwicklung jedoch nicht folgen. "Daher befinden wir uns gegenwärtig, was die Landschaftsdarstellung in topographischen Karten betrifft, in einer Periode des historisch bedingten Widerspruchs und der ungenutzten Möglichkeiten" (42). Versuche einer Darstellungsmethode, die der meßtechnischen Exaktheit gerecht wird und auf diese Weise die Detailinformation präzisiert, hat L. BRANDSTÄTTER vorgelegt (326, 287). Karten im Maßstab 1 : 25 000 auf Groborientierung abzustimmen, hält er für Verschwendung, dazu sind die Maßstäbe 1 : 50 000 und 1 : 100 000 da. Ihm geht es darum, nachzuweisen, was der Maßstab 1 : 25 000 im durchschnittlich betretbaren Hochgebirgsgelände für die Feinorientierung herzugeben im Stande ist.

In einer ernsthaften Bedarfssituation dürfte der Kartenbenutzer zu einem größeren Aufwand für das Herauslesen von Detailinformationen bereit sein, als es der erste Schrecken über die zugemuteten Interpretationsanstrengungen erwarten läßt (125). Eine Überschreitung der unteren Grenze erträglicher Feinheit führt jedoch zwangsläufig zu einer Auflösung der Darstellung in unlesbare Miniaturelemente und zu einem Zerfall der Information. In der topographischen Orientierung gilt der erste Blick den Hauptzügen der Landschaft, werden schwierige oder gefährliche und angenehme Bereiche eingeschätzt. Auch diese Information, die noch vor dem Detailvergleich gebraucht wird, muß die Karte liefern. Wir stimmen mit L. BRANDSTÄTTER überein, wenn er beklagt, daß viele Karten sich auf den Effekt einer ersten Groborientierung beschränken und für die Feinorientierung nichts hergeben (41). Diese Feinorientierung begründet zusammen mit dem Blattschnitt die Herstellung spezieller Orientierungskarten neben den standardisierten

---

(42) S. 72 und S. 73

topographischen Kartenwerken. Es bleibt jedoch noch nachzuweisen, welches Maß an auswertbarem Detail eine Kartengestaltung zu bieten vermag, die nicht auf Überschaubarkeit und leichte Erfassung der Großformen verzichtet.

7.6 Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie für die Orientierung auf Straßen

Als Straßen wollen wir die Fahrbahnen des Kraftverkehrs verstehen. Karten, die dem Kraftfahrer dienen, sollen über viele Hilfseinrichtungen informieren und die Orientierung im Straßennetz ermöglichen. Es ist also kein neutrales Straßenkataster gefragt, sondern eine Darstellung, die in jenen Orientierungsanliegen Aufschluß gibt, die sich aus dem Betrieb eines Kraftfahrzeuges und der besonderen Fahrtechnik ergeben oder mit dem Anlaß der Fahrt im Zusammenhang stehen. Neben den Orientierungselementen der Standortbestimmung müssen deshalb auch die Einrichtungen des Fahrzeugservice, Autofähren und -verladestellen, Pässe, Mautstrecken und andere Einschränkungen der Fahrerlaubnis oder der Befahrbarkeit, Grenzübergangsstellen, Autobahnauffahrten und Anschlußstellen an andere Verkehrsmittel, Umleitungs- und Entlastungsstrecken, Entfernungsangaben und die Vielzahl der touristischen Hinweise berücksichtigt werden. Wir sprechen von Autokarten, nicht von Straßenkarten.

Die Orientierung auf der Straße wird durch die Technik des Kraftverkehrs bestimmt. Die spezielle Motivation der einzelnen Fahrt, ob als private Vergnügungsreise oder in Ausführung eines Auftrages unternommen, ist von geringerem Einfluß und kann hier vernachlässigt werden.

Großmaßstäbige Autokarten sind den Topographischen Übersichtskarten sehr ähnlich. Schon die Topographische Karte 1 : 50 000 weist entsprechend ihrem militärischen Auftrag mit der betonten Differenzierung der Straßen, Wege und Bahnen einen deutlichen Aussageschwerpunkt bei den Verkehrswegen auf. Dieser Schwerpunkt tritt in den Folgemaßstäben noch stärker in Erscheinung, bis schließlich mit der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1 : 300 000 die amtlich-militärische Straßenkarte des Deutschen Reiches erreicht wird, deren Aufgabe inzwischen von einer modernen und zweckmäßig eingerichteten Übersichtskarte im Maßstab 1 : 250 000 übernommen wurde. Von diesen topographischen Übersichtskarten zu der zivilen

Autokarte ist es nur ein kleiner Schritt, der nicht zu einem anderen, einem eigenen Kartentyp mit neuer Zielsetzung führt. Autokarten dieser Maßstäbe sind spezialisierte Orientierungskarten, keine Karten einer anderen Kategorie, keine Themakarten.

Aus der Abhängigkeit des Kraftfahrzeuges von geeigneten Straßen und aus der Fahrgeschwindigkeit ergeben sich spezielle Orientierungsprobleme. Während der Fahrt nimmt die Straße und der auf ihr rollende Verkehr die Aufmerksamkeit des Fahrers in Anspruch, zur Beobachtung der Physiognomie der Landschaft bleibt ihm wenig Gelegenheit. Hier muß jedoch unterschieden werden zwischen zügiger Fahrweise auf den wenigen vorgegebenen Fernstraßen und Autobahnen, die einen Landschaftsvergleich weder erfordern, noch gestatten, und geruhsamer Fahrt im Netz der kleinen Nebenstraßen mit stärkerer Beziehung zur Umgebung.

Bei hoher Fahrgeschwindigkeit ist die topographische Orientierung auf wenige und zufällige Eindrücke beschränkt, nur die Bei- und Mitfahrer können die Physiognomie der durchfahrenen Landschaft im Sinne von P. LANGHANS "Rechts und links der Eisenbahn" wahrnehmen (143). Der Fahrer orientiert sich an der speziell zu diesem Zweck eingerichteten Beschilderung. Dieses Orientierungssystem muß in Autokarten für weite Distanzen, in kleinmaßstäbigen Übersichtskarten berücksichtigt werden; Objekte, auf die in der Beschilderung hingewiesen wird, sollten in der Karte deutlich hervorgehoben und freigestellt werden. Damit wird die Identifikation erleichtert und der Zugriff beschleunigt. "Der Autofahrer unterscheidet sich von allen anderen Kartenbenutzern dadurch, daß er meistens unter Zeitdruck steht und sich schnell orientieren muß" (177). Da in diesem Fall ohne Beziehung zur Umgebung gefahren wird, können die Elemente der Landschaftsphysiognomie im Kartenbild zurücktreten und die stärkeren graphischen Ausdrucksmittel der Gliederung des Straßennetzes vorbehalten bleiben. Die Darstellung der Landschaftsphysiognomie ist nur in dem Maße berechtigt, wie sie zur Auswahl der Route vor Antritt der Fahrt benötigt wird.

Klarheit und gute Erfaßbarkeit des Straßennetzes in der Karte ist nicht gleichbedeutend mit einer unangemessenen Vergröberung der Zeichen. Die Vergröberung

---

(177) S. 61

allein klärt das Gesamtbild nicht, unterdrückt aber besonders in kleinen Kartenmaßstäben wesentliche Teile der Aussage. Auch Übersichtskarten können über den Linienzug einer Straße informieren, über ihren Kurvenreichtum und über den Charakter der Kurven, so daß der Unterschied zwischen den weiten Schwingungen einer Autobahntrasse und den engen Biegungen einer Paßstraße trotz maßstabsbedingter Verdrängung und Vereinfachung erhalten bleibt. Diese Ausdrucksmöglichkeit wird durch Signaturenvergröberung oft zu der Wirkung eines auf die Hälfte verkleinerten Kartenmaßstabes eingeschränkt.

Geruhsame Fahrt auf Nebenstraßen erinnert an die Atmosphäre in Erholungsgebieten. Hier wird mit stärkerer Beziehung zur Umgebung gefahren, sei es aus Interesse an dieser Umgebung, sei es, weil eine Orientierung außerhalb des Beschilderungssystems den Rückgriff auf die Physiognomie der Landschaft erfordert. Mit der unabhängigen Wahl von Weg und Ziel ist ein erhöhter Bedarf an Informationen über die landschaftlichen Verhältnisse verbunden; oft motiviert die Landschaft die Fahrt überhaupt. In diesem Anwendungsbereich müssen Autokarten die Landschaftsphysiognomie so darstellen, wie sie im Gelände erkannt wird. Sie sollen sowohl die Orientierung im Gelände ermöglichen, als auch vorab über die Landschaft informieren. Nur in relativ großen Kartenmaßstäben kann diese Qualität erreicht und zugleich die große Zahl der Einrichtungen des Verkehrs und der Touristik in gut lesbarer Form wiedergegeben werden.

8. Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie für geographische Zwecke

8.1 Anwendungsbereiche S. 87

8.2 Karten der Landschaftsphysiognomie in der geographischen Forschung S. 90

8.21 Karten der Landschaftsphysiognomie als Hilfsmittel geographischer Forschung S. 90

8.22 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Kommunikation unter Forschern S. 95

8.23 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Weitergabe der Forschungsergebnisse an die Praxis S. 97

8.3 Die Darstellung der Physiognomie der Landschaft in Expeditionskarten S. 99

8.4 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Schul-Erdkunde S. 118

8.41 Die Schul-Erdkunde als Zielgruppe der Kartengestaltung S. 118

8.42 Schulkarten typischer Landschaften S. 123

8.43 Länderkarten S. 125

8.44 Gebietseinheiten und Maßstäbe S. 129

8.441 Die Länder S. 129

8.442 Größenordnungen und Maßstabsbereiche S. 132

8.45 Physische Karten S. 135

8.451 Form und Inhalt physischer Karten S. 135

8.452 Zur Verbesserung der physischen Karten S. 144

8.453 Die Vergleichbarkeit der Darstellung S. 146

8.46 Spezielle Probleme der Maßstabsbereiche S. 151

8.461 Großmaßstäbige Länderkarten S. 151

8.462 Karten der großen geographischen Regionen und der Erdteile S. 156

8.463 Weltkarten S. 160

8.1 Anwendungsbereiche

Chorographische oder raumbeschreibende Karten unterscheiden sich von topographischen oder ortsbeschreibenden Karten grundsätzlich und entscheidend in ihren Darstellungsabsichten. Mit dem Blick auf die Wirklichkeit ändert sich diese zwar nicht und auch das verfügbare Arsenal der Darstellungsmittel bleibt gleich. Das Interesse gilt jedoch in dem einen Fall der Lage, dem Standort des Einzelobjektes und im anderen dem Miteinander der Objekte als Merkmal des Raumes. Aus der veränderten Blickrichtung folgt eine andere Wahrnehmung und Wertung. Da Karten nicht die volle Wirklichkeit widerspiegeln können, muß ihre Umsetzung so gesteuert werden, daß die einem bestimmten Blick entsprechende Information erreicht wird. Chorographische Karten beschreiben Raumsituationen, der Maßstab richtet sich nach der Größe des Raumes.

Die Karten der Landschaftsphysiognomie gehören nach ihrem Gegenstand zu den chorographischen Geländekarten. Chorographische Geländekarten für geographische Zwecke wurden ursprünglich 'geographische Karten' genannt (259). Die für geographische Anwendungsbereiche bearbeiteten und herausgegebenen Karten haben inzwischen diesen engen, auch maßstäblich begrenzten Rahmen gesprengt, die Bezeichnung 'geographische Karte' wird kaum noch verwendet. Der im Mehrsprachigen Wörterbuch kartographischer Fachbegriffe dokumentierte Stand begrifflicher Wirrnis zeigt, daß weder die alte Kartengruppe neu bezeichnet, noch die erweiterte Gruppe der für geographische Zwecke bestimmten Karten begrifflich gefaßt wurde (175).

Das Darstellungsziel chorographischer Geländekarten ist im allgemeinen nicht ausdrücklich auf die Wiedergabe der Physiognomie der Landschaft gerichtet. Es geht vielmehr darum, "die landschaftlichen Raumverhältnisse wesenskennzeichnend" darzustellen (175). Was aber als wesenskennzeichnend gilt, das wird durch den Standort der Betrachtung bestimmt. Erst wenn Wesentliches von Belanglosem geschieden wurde, können geeignete Anzeiger in der Landschaftsphysiognomie nach ihren Redundanzbedingungen zur Darstellung herangezogen werden. Der Gegensatz zwischen einer wertfrei gemeinten Landschaftsidylle mit "Touristengasthaus in einer ehemaligen Lohmühle am erlenumsäumten Bach" (229) und der gewollt kritischen

---

(175) Nr. 813.4; (229) S. 11

Suche nach Modergeruch und geschundenem Knecht, die ein ebenso unvollständiges Bild der Wirklichkeit zeichnet, spielt dabei eine geringere Rolle, als die Ausrichtung der Wahrnehmung durch das fachspezifische Interesse der Wissenschaftsdisziplinen. Diese speziellen Blickrichtungen sind in ihrem inhaltlichen Bezug so sicher bestimmt, daß auch umgangssprachliche Wendungen, wie die geologische Landschaft oder die botanische kaum einen ernsthaften Zweifel an dem angesprochenen Gegenstandsbereich aufkommen lassen.

Für kartographische Überlegungen ist es auch belanglos, welcher Rang der unmittelbaren Beobachtung der Landschaft in der Forschungspraxis einer Wissenschaftsdisziplin beigemessen wird. Sobald im Gelände beobachtet wird, ist die Physiognomie der Landschaft unter einem bestimmten Aspekt bedeutsam. Zugleich bewährt sich die Kartierung der gesuchten Indizien eines Wirkungsgefüges als nützliches Verfahren der Forschung, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob die wahrgenommenen Merkmale im Landschaftsbild deutlich hervortreten oder nur durch das geschulte Auge entdeckt werden können.

Die Selektion der bedeutsamen Merkmale mündet im allgemeinen nicht in eine kartographische Imitation der Landschaftsphysiognomie, sondern in eine Darstellung der dahinter erkannten Sachverhalte, etwa des geologischen Baues und nicht der Landschaftsphysiognomie in geologischer Sicht. Der gefragte Gegenstand wird sogleich von seinem Erscheinungsbild getrennt gesehen, isoliert gewertet; die Landschaftsphysiognomie wird im gleichen Augenblick uninteressant, in dem sie ihren Zweck erfüllt hat. Diese Trennung ermöglicht es, spezifische Strukturen deutlicher und ohne Belastung der Wahrnehmbarkeit zum Ausdruck zu bringen, allerdings unter Verzicht auf eine uneingeschränkte Rückübertragbarkeit in das Bild der Landschaft. Innerhalb der Wissenschaftsdisziplinen der einzelnen Landschaftselemente, also bei hinreichender Redundanz der Kategorien und Beziehungen, bieten Themakarten wesentliche Vorteile, so daß im allgemeinen keine kartographischen Darstellungen der Physiognomie der Landschaft herangezogen werden.

Alle Wissenschaftsdisziplinen, die ihren Gegenstand im Gelände beobachten, sind auf topographische Orientierung angewiesen, und diese geht ebenso wie die fachspezifische Beobachtung von der Landschaftsphysiognomie aus. Als Kartierungsunterlagen eignen sich daher topographische Orientierungskarten, sofern sie einfach

gestaltet sind und über genügend freie Aufnahmekapazität für Eintragungen verfügen. Die bei der Aufnahme zur Standortbestimmung benutzten Orientierungselemente sollten auch in der Darstellung der Forschungsergebnisse nicht fehlen.

Ähnlich wie die verschiedenen Spezialwissenschaften einzelner Landschaftselemente, arbeiten auch die spezialisierten Forschungsrichtungen innerhalb der Geographie nicht mit kartographischen Darstellungen der Landschaftsphysiognomie, sondern mit Themakarten. Auch hier sind die Fragestellungen hinreichend präzisiert und eingegrenzt, um kartographische Lösungen systematisch entwickeln zu können. Anders jedoch, wenn es um die Landschaft als Ganzes, um den Gegenstand der Geographie schlechthin geht. Hier verwirrt zunächst die Vielfalt der "in der disziplinären Realität nebeneinander vorhandenen, teilweise sehr heterogenen Erkenntnisinteressen und Fragehorizonte" (84). Die Methoden geographischer Forschung sind aber nur in dem Maße kartographisch wirksam, wie sie das Forschungsergebnis beeinflussen; die kartographische Darstellungslehre bleibt vom geographischen Methodenstreit unberührt.

Unbeschadet aller Auffassungsunterschiede zum Wert und zum Inhalt des Landschaftsbegriffes muß bei der Entwicklung kartographischer Gestaltungen die Verschiedenheit der Erkenntnis- und Darstellungsprobleme beachtet werden. Die Rolle der Karte ist in der geographischen Forschung eine andere als in der Weitergabe der Forschungsergebnisse. Darstellungsprobleme in der Kommunikation unter Forschern, bei der Überprüfung und Weiterführung von Forschungsvorhaben stimmen wiederum nicht mit denen bei der Weitergabe von Forschungsergebnissen an die Praxis überein. Und hier muß schließlich ein Anwendungsbereich auf wissenschaftlicher Ebene von dem allgemeinen Bildungsauftrag der Erdkunde in der Schule unterschieden werden.

Diese vier Varianten der Randbedingungen des Kartengebrauchs innerhalb der Geographie können nicht ohne weiteres zu einem einheitlichen Gebrauchstyp zusammengefaßt werden. Die speziellen Anforderungen, die nicht nur der Zusammenfassung im Wege stehen, sondern auch die Gestaltung im einzelnen festlegen, müssen durch eine kartographische Einschätzung der Zielgruppen ermittelt werden.

---

(84) S. 128

8.2 Karten der Landschaftsphysiognomie in der geographischen Forschung

8.21 Karten der Landschaftsphysiognomie als Hilfsmittel geographischer Forschung

Das Standardmodell kartographischer Kommunikation geht davon aus, daß bei einem Sender Daten verfügbar sind, die über den kartographischen Kanal an einen Empfänger übermittelt werden. In der Forschung können kartographische Darstellungen jedoch auch der Gewinnung von Daten dienen, die auf der Sendeseite zunächst nicht bewußt vorhanden sind, auf der Empfängerseite aber erkannt werden. Die Karte übernimmt dann nicht nur die Rolle eines Übertragungskanales, sie wird vielmehr selbst zu einem Gegenstand der Untersuchung und führt zu Erkenntnissen, die vor der Kartierung nicht in gleichem Maße vorhanden waren. In verschiedenen Bereichen der Geowissenschaften können solche Kartierungen, planmäßiges Vorgehen vorausgesetzt, in den Forschungsprozeß einbezogen werden. Sender und Empfänger sind dann in der Person des Forschers vereinigt, die kartographische Darstellung wird nach Form und Inhalt ganz auf diesen speziellen Zweck ausgerichtet und weicht damit erheblich von den Vorstellungen des Standardmodelles kartographischer Kommunikation ab.

Karten der Forschungsergebnisse können erst dann konzipiert werden, wenn diese Ergebnisse vorliegen. Sie sollen den erreichten Stand der Forschung dokumentieren und dienen der Kommunikation. Dazu müssen sie mit Einrichtungen für die Erschließung der Inhalte ausgestattet werden, wie sie der Eigengebrauch in der Forschung nicht erfordert. Diese Karten werden so gestaltet, daß sie einen vorher bestimmten Eindruck vermitteln, ihre Aussage ist gesteuert. Karten, die der Gewinnung neuer Erkenntnisse dienen sollen, müssen aber von solchen Steuerungseinflüssen möglichst frei sein. Sie werden zwar so eingerichtet, daß sie alle Informationen für die Entwicklung von Antworten auf bestimmte Fragestellungen enthalten, nehmen aber diese Antworten nicht bereits mit der Gestaltung vorweg. Die Antworten sind im Augenblick der Kartierung noch nicht bekannt (263).

Der Wissenschaftsprozeß "als fortlaufende Kritik und Selbstkorrektur eines mehr oder weniger diffusen Vorverständnisses aus unwissenschaftlichen und wissenschaftlichen Meinungen" (84) ist in seinen Fragestellungen nicht frei von Mode-

---

(84) S. 124

strömungen, Manierismen und 'Schulen' (128). Neben und teilweise verdeckt von diesen Einflüssen, die nicht immer vollständig eliminiert werden können, vollzieht sich die tiefer greifende Entwicklung im Anliegen der Forschung. Die Rolle der Landschaftsphysiognomie und ihrer kartographischen Darstellung ist von diesem Wandel betroffen. Ursprünglich galt ein Hauptinteresse der Geographie der Entschleierung der Erde im Sinne einer räumlichen Ausweitung der Kenntnis. Nach einem Zeitalter der Entdeckungen und großer Aktivität geographischer Forschungsreisender hat der geographische Horizont über Länder und Meere seine größtmögliche Ausdehnung erreicht. Eine Forschungsrichtung, die erste Kenntnisse der landschaftlichen Ausstattung von Ländern und erste Länderkarten liefert, ist in der Gegenwart nur noch für einige schwer zugängliche oder wirtschaftlich uninteressante Teile der Erdoberfläche bedeutsam. In allen anderen Teilen haben inzwischen andere Wissenschaftsdisziplinen die Aufgabe einer genaueren, systematischen Kartierung übernommen, die neuen Karten sind thematisch hochspezialisiert und für ingenieurmäßige Auswertungen eingerichtet.

Die Geographie bemühte sich frühzeitig um eine Ordnung und Verarbeitung der erlangten Kenntnisse. Die von VARENIUS begründete Allgemeine Geographie sucht als Lehre von den Landschaftselementen und deren Abwandlung über die Erdoberfläche zu Gesetzen vorzudringen und fundamentale Ordnungsprinzipien zu erkennen (255). Die Entwicklung der Spezialwissenschaften folgte. In Übereinstimmung mit der jüngsten Besinnung auf die Bedeutung der Umwelt für den Menschen, faßt WINKLER den Zweck und den eigentlichen Sinn der Geographie als "Landschaftsplanung, Landschaftsgestaltung und -pflege und Landschaftsnutzung..., und zwar, da offenbar ein Ordnungszusammenhang zwischen den Elementen der Landschaft besteht, nicht irgendwelche, sondern bestmögliche... Landschaftsbeeinflussung" (261).

Nach OTREMBA haben sich mit den Forschungsschwerpunkten auch die Beobachtungsformen verändert. Während der Forscher des 19. Jahrhunderts seine Schlüsse noch überwiegend aus der Betrachtung der Physiognomie zog, Erdbeschreibungen sich also im wesentlichen auf physiognomische Grundlagen stützte, erfordert die Fülle des Materials in zunehmenden Maße auch sekundäre Stufen der Materialaufbereitung. "Die Beobachtung der Vergangenheit ist persönliche Beobachtung des jeweiligen

---

(261) S. 329

Forschungsobjektes, die Beobachtung heute beruht auf der Fülle von statistischen Daten und auf Befragungen... Die Beobachtungsformen haben sich grundsätzlich mit der Verdichtung der Räume gewandelt." (182) Überlegungen zur Methode wollen schließlich einen 'Fundamentalismus der Beobachtung' überwinden und räumen der 'Arbeit an Texten' einen wichtigen Platz ein (182).

"Volle wissenschaftliche Erkenntnis ist immer nur möglich, wenn man die Erscheinungen nicht nur beschreibend auffaßt, sondern auch erklärt. Erst die ursächliche Auffassung bringt Ordnung und eine gewisse Einheitlichkeit in die unendliche Mannigfaltigkeit der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung und macht es möglich, diese in Gedanken zu bewältigen und in geistigen Besitz zu verwandeln" (90). Weder der Gegenstand, noch das Verfahren der geographischen Forschung bleiben auf die Physiognomie der Landschaft beschränkt, "denn zu deren Wesen gehören auch Strukturen und Formen, die nur mittelbar wahrgenommen werden können, sowie Vorgänge, Wirkungszusammenhänge, Ursachen und Motive, von denen nur ein Teil der unmittelbaren Wahrnehmung zugänglich ist" (228).

Methoden, die aus Texten, Landkarten und anderen Sekundärquellen auch nichts anderes ableiten, als Informationen über die Physiognomie der Landschaft, erfüllen diesen weiterführenden Anspruch ebensowenig wie entsprechende Beschreibungen nach Beobachtungen. Auch die Abhängigkeit von der Qualität der verfügbaren Daten gilt für das Arbeiten nach Sekundärquellen in ähnlicher Weise wie für die Verwendung von eigenen Erhebungen. Gravierende Unterschiede bestehen jedoch in der Rolle der kartographischen Darstellung als Mittel der Forschung oder als Informationsquelle. Spezielle Kartierungen, die in den Forschungsprozeß eingeschlossen sind und sich auf Originalerhebungen stützen, können in Form und Inhalt allen Erfordernissen der Forschungsabsicht entsprechen. Im anderen Fall werden zufällig vorhandene, oft mehrfach umgeformte und nachgeführte Karten ohne Rücksicht auf die Abhängigkeit der Darstellung von der Darstellungsabsicht, also unkritisch an Stelle eigener Feldbeobachtung herangezogen, das Bild der Landschaft aus der Karte rekonstruiert und aus der Rekonstruktion auf Eigenschaften und Inhalte geschlossen.

Die Ableitung von Aussagen nach Karten in Gegenstandsbereichen, für die diese

---

(182) S. 64 und S. 111; (228) S. 19

Karten nicht eingerichtet sind, entbehrt wissenschaftlicher Qualität. Die Forderung nach stärkerer Berücksichtigung geographischer Belange in der Bearbeitung verschiedener Kartenwerke deutet darauf hin, daß Unsicherheiten im Ergebnis des Verfahrens bemerkt wurden. Der Mangel bleibt jedoch auch oft unerkannt, weil die Bedeutungslosigkeit einer Aussage diese vor Nachprüfung und Anwendung in der Praxis schützt. Der Wunsch nach einer geographischen Universalkarte der Landschaftsphysiognomie, die den Gang in das Gelände, die geographische Felderkundung erspart und die Beobachtung der Wirklichkeit durch Beobachtung der Karte zu ersetzen gestattet, ist jedoch unerfüllbar. Ihm steht die Unvollständigkeit der kartographischen Darstellung entgegen.

Keine Landkarte vermag den vollen Informationsgehalt der Landschaftsphysiognomie wiederzugeben:

Die Leistungsfähigkeit der graphischen Mittel ist begrenzt. In der Wahrnehmung nach der Karte fehlt der Faktor 'Zeit' und damit die Bewegung.

Jeder Beobachter und Kartenbearbeiter erfaßt nur einen Teil der in der Wirklichkeit vorliegenden Informationen.

Wenn als Ausgangspunkt geographischer Forschung nur die Beobachtung der konkreten unzerteilten Wirklichkeit zulässig ist, dann können Landkarten nicht als Basis geographischer Forschung dienen, da sie bestenfalls Modelle einer zerteilten Wirklichkeit bieten (228).

Das Problem besteht insbesondere darin, daß die unvermeidbare Datenselektion bereits getroffene Entscheidungen voraussetzt. Karten für geographische Zwecke sind das Ergebnis geographischer Wertung, nicht dessen erste Grundlage. Am Anfang stehen sie nicht zur Verfügung. Der kartographischen Darstellung geht eine Datenerhebung voraus, die Kenntnisse der Inhalte als Richtlinie der Datenauswahl erfordert. Wenn die Inhalte der Landschaftsphysiognomie erkannt und geklärt sind und das Ergebnis in kartographischer Umsetzung vorliegt, ist ein erster Schritt der Erforschung abgeschlossen. Seine Wiederholung als Kartenleseübung übernimmt lediglich die bereits erbrachten Leistungen, vielleicht um weiter darauf aufzubauen.

Die informelle Auswertung des Landschaftsbildes zur Beantwortung geographischer Fragestellungen kann nicht mit der Aufnahme topographischer Kartenwerke gleich-

gesetzt werden, die anderen Zwecken dienen und diesen entsprechend eingerichtet werden müssen (siehe 7.2). Bei sachverständigem Gebrauch können diese topographischen Karten jedoch auch in der geographischen Forschung gute Dienste leisten. Ihre hohe wissenschaftliche Qualität sichert nicht nur eine einwandfreie topographische Orientierung; die Standorte und die Verteilungsbilder der kartierten Objekte ergeben auch Anhaltspunkte zur Bildung von Hypothesen, deren Grundannahmen freilich der Überprüfung im Gelände bedürfen. Da eine Nichtexistenz zum gleichen kartographischen Ausdruck führt wie eine Nichtkartierung, sind Negativbefunde außerhalb der thematischen Zielsetzung einer Karte nicht zulässig. Topographische Karten gehören zu den wertvollsten und zuverlässigsten Unterlagen für die Vorbereitung jeder Feldarbeit im offenen Gelände. Als Orientierungskarten eignen sie sich gleichzeitig sehr gut für die Eintragung eigener Erkundungsergebnisse. Diese Qualität einer neutralen Arbeitskarte für die verschiedensten Kartierungen, als topographisch-geometrische Basis für eine Vielzahl von Themen, sollte im Interesse aller Geowissenschaften und weiter Bereiche der Praxis unter allen Umständen bewahrt und gegen Einzelwünsche verteidigt werden.

Als Hilfsmittel geographischer Forschung ist das Luftbild mit der Karte verwandt und dieser in bestimmten Anwendungsbereichen überlegen. Als photographisches Landschaftsbild kann es immer dann mit Erfolg ausgewertet werden, wenn die zu beobachtenden Erscheinungen einen wahrnehmbaren Ausdruck in der Physiognomie der Landschaft finden. Durch das weitgehend mechanisierte Herstellungsverfahren sind Luftbilder frei von subjektiven Einflüssen und unabhängig von geographischen Vorleistungen. Sie enthalten einen hohen Prozentsatz der Originalinformationen und kommen in der Stereobetrachtung dem natürlichen Eindruck näher als jede andere Form der Wiedergabe. Im Senkrechtbild zeichnen sich grundrißliche Strukturen deutlich ab, die in terrestrischer Sicht, bei der Arbeit im Gelände, kaum wahrgenommen werden können. Die Interpretation der Luftbilder erfordert allerdings ein höheres Maß an Sachverstand und Geländeerfahrung als die Konsumierung der in Karten aufbereiteten Interpretationsergebnisse.

Während Luftbilder als unbearbeitete Wiedergaben der Landschaftsphysiognomie eine wichtige Rolle in der geographischen Forschung spielen, sind kartographische Imitationen des Landschaftsbildes weder als Arbeitsgrundlagen noch für die Darstellung der Ergebnisse geographischer Untersuchungen sinnvoll anwendbar. Innerhalb

der Forschung sind Kartierungen einzelner Indizes nützlich, deren Verteilung und Kombination das Erkennen von Gesetzmäßigkeiten und deren Überprüfung erleichtert. Oft handelt es sich um die Verbreitung isolierter Erscheinungen in der relativ anspruchslosen Darstellungsart der Streuungskarte, vielleicht mit einigen Differenzierungs- und Kombinationsproblemen. In der Form automatisch erstellter Plotterkarten können derartige Darstellungen als variable Studienobjekte innerhalb der Forschung zunehmend Anwendung finden (43).

Wenn das Interesse nicht nur der Verbreitung eines einzelnen Elementes oder des damit angezeigten Komplexes gilt, sondern der Verzahnung, der Verbindung und Verknüpfung, dann müssen alle thematisch relevanten Erscheinungen aufgenommen werden, so daß der räumliche Formenwandel, der Verlauf der Veränderungen in der Karte sichtbar wird. Da in der Arbeitskarte zunächst sämtliche Elemente erscheinen, werden sich die verschiedenen Streuungssysteme und Kontinua überlagern; die Physiognomie der Landschaft kann dabei in keiner Weise herausgearbeitet werden.

Die Kartierung von Erscheinungen, die als bedeutsam für eine Fragestellung eingeschätzt werden, und die anschließende Auswertung dieser Kartierung sind unabhängig von der Ausprägung der kartierten Objekte im Landschaftsbild. Grundrißliche Strukturen sind in der terrestrischen Sicht der Landschaftsphysiognomie weniger gut wahrnehmbar als im Senkrechtbild, wie es die Karte vermittelt. Diese Qualität kartographischer Darstellung ist um so bedeutsamer, je größer der zu untersuchende und zu überblickende Raum wird.

8.22 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Kommunikation unter Forschern

Die Landschaftsphysiognomie gehört zwar zu den kartographisch anspruchsvollsten Gegenständen, für die geographische Forschung sind Karten der Landschaftsphysiognomie jedoch kaum von Interesse. In den geographisch-wissenschaftlichen Publikationen überwiegen inhaltlich gewichtigere, kartographisch aber meist recht anspruchslose Verbreitungskarten. Oft wird nicht viel mehr als der Lagebezug zum Ausdruck gebracht. Wenn auch noch jeder Hinweis auf die Wahrscheinlichkeit der Aussage, die Definition der Genauigkeit der Darstellung fehlt, dann können solche Karten freilich nicht als wissenschaftliche Ausdrucksweise gewertet werden.

Viele dieser Darstellungen verdanken ihre Brauchbarkeit dem hohen Maß an Redundanz bei gleichzeitig geringem Informationsinhalt. Redundanz entsteht hier durch das Überwiegen der mit dem Text vermittelten Informationen und durch Vorinformation sachverständiger Empfänger. Die Gesetzmäßigkeiten des kartographischen Ausdruckes werden durch diese besonderen Bedingungen nicht aufgehoben, führen aber zu entsprechend veränderten Lösungen. So können bei gesicherten Vorstellungen von der Gestalt und der zonalen Gliederung der Geosphäre Abbildungen gewählt werden, die diese Eigenschaften nicht ausdrücklich vorführen, dafür aber andere, sonst nicht erreichbare Qualitäten wie die Flächentreue bieten. Wenn alle geographischen Grenzen wirklich als Grenzen in einem Kontinuum aufgefaßt werden, dann ist es nicht notwendig, dieses Kontinuum selbst darzustellen, es ist als Hintergrund der Wahrnehmung stets vorhanden. Daraus folgt freilich auch, daß mit diesen Karten überall dort, wo die Redundanz fehlt, nur falsch oder unzureichend informiert werden kann.

Die Abhängigkeit von der Redundanz ist nicht bei allen Darstellungsmitteln gleich. Sie ist am stärksten bei Grenzlinienabbildungen. Durch die Gestaltung der Linie ist es zwar möglich, hierarchische Systeme auszudrücken, nach der Schärfe der Bestimmung zu differenzieren oder den Kontrast benachbarter Flächen deutlich zu machen, es kann jedoch nicht verhindert werden, daß bei fehlender Redundanz der Eindruck von linienhaften Objekten entsteht. Eine Linie wird zunächst nicht als Anfang oder Ende einer Fläche empfunden, sondern als unabhängiger Gegenstand, der keine Beziehungen zu seinem Umfeld voraussetzt. Zu den problematischeren Darstellungen dieser Art gehören die Grenzlinien der naturräumlichen Einheiten, die nur in der vollständig informierten Forschergruppe zutreffende Vorstellungen erwecken, zugleich aber bei höherer Ortskenntnis Zweifel an der Ausschließlichkeit der fixierten Linien erwecken.

Kartographisch anspruchsvoller sind Darstellungen, die es gestatten, den Vorgang der Abgrenzung nachzuvollziehen und zu überprüfen. Dabei ist es nicht notwendig, Einzelmerkmale getrennt darzustellen, wenn diese auf Grund gesetzmäßiger Abhängigkeiten nur gemeinsam auftreten. Hier, in Informationskarten, ist also nicht so zu verfahren wie in Forschungskarten, wo abhängige Elemente zur Kontrolle des Aufnahmeverfahrens kartiert werden müssen. Einzeln ausgewiesen werden die nicht übereinstimmenden, weniger abhängigen Erscheinungen, und zwar in einer unteren

Verarbeitungsstufe, so daß die Widersprüche und Übergänge erhalten bleiben. Auf diese Weise ist es möglich, die Ausdrucksunterschiede der Strukturtypen, der Pseudoareale, der Streuungen, der Mosaike und der Kontinua zu bewahren. Der Informationsvorgang wird erleichtert und beschleunigt, wenn diese Flächeneigenschaften in einen adäquaten graphischen Ausdruck umgesetzt werden können.

Über die Wirklichkeitsnähe und den wissenschaftlichen Rang der dargestellten Sachverhalte vermögen Karten im allgemeinen nur wenig auszusagen. Als Informationsmedien funktionieren sie überhaupt nur dann, wenn der per Definition belegte chorologische Verband oder geographische Komplex, der in der Karte durch graphische Zeichen vertreten wird, beim kundigen Kartenleser die gleichen Vorstellungen vom charakteristischen Inhalt des angesprochenen Komplexes erzeugt, wie sie bei der Aufstellung der Definition benutzt wurden. Das Ausmaß der erforderlichen Redundanz ist also auch in günstigen Fällen noch erheblich. Die nicht mehr an die Physiognomie der Landschaft erinnernden Kartenbilder wissenschaftlicher Informationskarten vermitteln nur im begrenzten Kreis ihrer Zielgruppe einen bedeutsamen Informationszuwachs (237).

8.23 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Weitergabe der Forschungsergebnisse an die Praxis

Wenn Ergebnisse geographischer Forschung in kartographischer Form an Bereiche der Praxis weitergegeben werden, die ebenfalls mit wissenschaftlichen Methoden arbeiten, dann sind ähnliche Redundanzverhältnisse zu erwarten, wie in der Kommunikation unter Forschern. Die Karten werden in ihren äußeren Formen übereinstimmen. Bei der Konzeption von Informationskarten für Anwendungsbereiche in der Praxis sind jedoch auch Gesichtspunkte zu berücksichtigen, die die Ausscheidung einer eigenen Zielgruppe des Kartengebrauches notwendig machen. Ein Hauptmerkmal dieser Karten besteht darin, daß die Inhaltskategorien nicht von einem Forscher bestimmt werden, der die Ergebnisse seiner Forschungen mitteilen will, sondern von dem Anwendungsbereich der Praxis, der die Herstellung der Karte veranlaßt. Damit entfällt auch die Freiheit des Forschungsbetriebes, den Begriffsapparat allein für die Zwecke der Forschung einzurichten, ohne Rücksicht auf Eignung und Brauchbarkeit in den Anwendungsbereichen. Daten, die für den Fortgang der Forschung bedeutsam sind, müssen nicht im gleichen Maße auch für die Anwen-

dung in der Praxis nützlich sein, Begriffsbildung und -differenzierung unterliegen anderen Kriterien.

Die Forschung wählt im allgemeinen die zu untersuchenden Gegenstände nach eigenem Ermessen aus; die Praxis diktiert dagegen ihre Fragestellungen und fordert Antworten in einer bestimmten Qualität, keine gewagten Hypothesen, sondern gesicherte Ergebnisse mit einer Präzision und Zuverlässigkeit, die oft diejenige topographischer Karten erreichen und ingenieurmäßig auswertbar sein müssen. Aussagen, die nicht hinreichend präzisiert sind, um eine solche kartographische Darstellung zuzulassen, sollten nicht in Form von Karten, sondern in Texten gefaßt werden. Für die Planungskartographie hat W. WITT den Rang der Karte nach der Verbindlichkeit und Präzision der Darstellung eingestuft: "Die Bedeutung der Karte nimmt in der Stufenfolge der Raumordnungspläne vom Leitbild - Raumordnungsprogramm - Landesentwicklungsplan - Regionalplan stetig zu, um schließlich beim verbindlichen Bauleitplan dominant zu werden" (263).

Die hier benutzten sachlich-nüchternen Arbeitskarten gehören fast ausschließlich zur Gruppe der thematischen Karten. Kartographische Darstellungen der Physiognomie der Landschaft eignen sich kaum zum Austausch wissenschaftlicher Informationen. Auch morphographische Karten, die die Verbreitung physiognomisch kontrollierbarer Formentypen anzeigen, sind im allgemeinen als thematische Karten zu bewerten (150). Eine Sonderstellung nehmen die nach der Physiographischen Methode entwickelten Landform maps von E. RAISZ ein (215). Ihr Inhalt ist nicht auf die Bodengestalt beschränkt, sondern berücksichtigt in den Ebenen auch die Bodenbedeckung. Als Darstellungsmittel werden vielfältig variierte und anpassungsfähige Zeichen benutzt, die an die Blockdiagramme von W.M. DAVIS erinnern und das Bild der Landschaft in einfarbiger Strichzeichnung wiedergeben (55). Das graphische Einzelelement steht zwar signaturenhaft für einen Relieftyp, wird aber so eingesetzt, daß der Eindruck einer geschlossenen Landfläche entsteht, der die Gliederung des Raumes mit größerer Annäherung an die Physiognomie der Landschaft widerspiegelt als eine traditionelle physische Karte. Mit dieser Eigenschaft sind die Landform maps den chorographischen Geländekarten zuzuordnen.

---

(263) S. 683

8.3 Die Darstellung der Physiognomie der Landschaft in Expeditionskarten

Die Expeditionskartographie erinnert an die ursprüngliche Aufgabe der Geographie, das Wissen räumlich zu erweitern und die für den Menschen wichtigen Grundeigenschaften der Erdräume zu erkunden. Für die Erfassung und die Weitergabe erster Informationen spielt die Physiognomie der Landschaft eine bedeutsame Rolle.

Die Aufnahmeverfahren und die Darstellungsmittel der auf Forschungsreisen entstandenen Karten werden in der älteren geographisch-kartographischen Literatur, etwa bei M. ECKERT eingehend behandelt (58). Unter den Stichworten der Kartographie von H. WILHELMY taucht die Expeditionskartographie 1966 nur noch mit der Routenaufnahme auf, und in dem umfangreichen Mehrsprachigen Wörterbuch kartographischer Fachbegriffe im Jahre 1973 gibt es schließlich keine Expeditionskartographie mehr (259, 175). Daraus könnte geschlossen werden, die Frage nach der Aktualität sei für diese Variante kartographischer Darstellung der Landschaftsphysiognomie zu verneinen. Die kartographische Wirklichkeit bestätigt einen solchen Eindruck jedoch nicht. W. PILLEWIZER pflegt die Expeditionskartographie - in der Tradition R. FINSTERWALDER's stehend - in Theorie und Praxis (195, 203). Unter den wissenschaftlichen Aktivitäten der Alpenvereine nimmt die Expeditionskartographie unverändert einen bedeutsamen Platz ein; E. ARNBERGER widmet ihr in seinem 1970 veröffentlichten Werk über die Kartographie im Alpenverein ein eigenes Kapitel. Die betreuten Aufnahmen und Bearbeitungen füllen bereits eine stattliche Liste (2). Auch in der Gegenwart leistet die Expeditionskartographie wertvolle Beiträge zur kartographischen Darstellungslehre, hat doch L. BRANDSTÄTTER mit der Expeditionskarte von Hoch-Semyen seine Methode topographischer Geländedarstellung erstmals in einer größeren Kartierung vorgelegt (40). Stellvertretend für mehrere jüngere Expeditionskarten, die nicht nach konventionellen Darstellungsschemata kartographischer Verlage und Dienststellen der Heimatländer produziert, sondern allein nach den besonderen Bedingungen der dargestellten Gebiete gestaltet wurden, nennen wir hier die Karte des Kongsvegen-Kronebre (Westspitzbergen) 1 : 50 000 mit einer Schnee- und Eislandschaft und die Studie einer Expeditionskarte von Bardai (Tibesti) 1 : 25 000 mit einer Gebirgslandschaft im ariden Klima (205, 213).

Der Krieg und die kriegsähnlichen Spannungen der Entkolonialisierungsphase hatten die Expeditionskartographie nahezu stillgelegt. Diese Lähmung wurde spätestens mit der Belebung der Forschungs- und Aufnahmetätigkeit im Rahmen des Geophysikalischen Jahres überwunden. Da der Einsatz moderner Technik mit einem hohen Aufwand verbunden ist, können einfache Aufnahmeverfahren und isolierte Kartierungen noch nicht entbehrt werden. Nur 6 % der festen Erdoberfläche waren bis zum Jahre 1969 in geometrisch auswertbaren Detailkartenmaßstäben von 1 : 31 680 und größer aufgenommen (254). Für detaillierte Untersuchungen im überwiegenden Teil der Erdoberfläche stehen keine großmaßstäbigen Kartenunterlagen zur Verfügung; um Erschließungsmaßnahmen disponieren zu können, müssen daher im allgemeinen zuerst genauere Aufnahmen durchgeführt werden. Dieser Bedarf ist sehr groß und für die weitere wirtschaftliche Entwicklung der betroffenen Gebiete von ausschlaggebender Bedeutung. Punkthaft kleinflächige Expeditionskartographie trägt kaum wesentlich zur Bewältigung des weltweiten Problems bei. Sie vermag jedoch im kartographisch unerschlossenen Gebiet einen kleinräumigen topographischen Bezugsrahmen für spezielle Kartierungen bereitzustellen. Diese Aufgabe wird bei detaillierten Untersuchungen lageabhängiger Erscheinungen auch in der nächsten Zukunft noch für viele Teile der Erde aktuell bleiben.

Die auf Forschungsreisen mit höherer Genauigkeit aufgenommenen Areale bilden meist kleine Inseln in einer nur oberflächlich erfaßten Umgebung. Unter Expeditionsbedingungen kann die aufgenommene Fläche im allgemeinen nur auf Kosten der Genauigkeit erweitert werden. In geeignetem Gelände liefert die Erdbildmessung relativ schnell brauchbares Auswertematerial (202). Der Aufwand wird allerdings auch hier leicht unterschätzt und das Gebiet zu groß gewählt. Wenn nur ein Teil der Kartenfläche einwandfrei ausgemessen werden kann und größere Partien mühsam aus Flankensicht zu interpretieren sind, vielleicht noch ein Rest aus Kleinbildphotos frei ergänzt werden muß, dann mag das Ergebnis solcher Forschungspraxis durchaus informativen Wert besitzen. Elementare kartographische Redlichkeit verbietet es aber, auf solcher Grundlage ein homogen erscheinendes Kartenbild zu entwickeln und eine Gleichwertigkeit vorzutäuschen, die nicht besteht. Vor allem aber entsteht erst durch die kontrollierende Feldbegehung aus einer Bildinterpretation eine verläßliche Karte, die Erscheinungen und Sachverhalte der Erdoberfläche darstellt und nicht deren möglicherweise falsch interpretierte Photographie. Nicht alle Zeichnungen, die so aussehen, wie eine topographische Karte, haben auch deren Qualität.

Luftbilder leisten die wertvollste Hilfe für jede Erkundung in kartographisch unerschlossenem Gebiet. Als Senkrechtaufnahmen mit einer für die stereoskopische Betrachtung ausreichenden Überdeckung bieten sie Einblicke in die Struktur der Landschaft, die auf andere Weise nicht erreicht werden können. Bei systematischer Arbeitsweise bestimmt die Verfügbarkeit von Luftbildern das gesamte Vorgehen einer Erkundung von Grund auf. Die Effektivität der Feldarbeit kann durch die Verwendung von Luftbildern in der Vorbereitung und im Gelände ganz erheblich gesteigert werden.

Die Expeditionskartographie wird nicht nur durch bestimmte Aufnahmetechniken charakterisiert, sondern auch durch spezielle kartographische Probleme. Sie soll Unbekanntes in Erfahrung bringen und weitergeben. Im erschlossenen und bereits mehrfach aufgenommenen Gebiet, wo vielleicht schon vor 100 Jahren die wichtigsten Gegenstände mit hoher Vollständigkeit und Genauigkeit erfaßt wurden, ist kaum mehr als eine gewisse Anpassung und Nachführung erforderlich, die großen topographischen Kartenwerke der staatlichen Landesaufnahmen sind in ihren Formen und Inhalten stabil. Expeditionskarten entstehen dagegen unter veränderten, jeweils speziellen Bedingungen der einzelnen Forschungsunternehmen und der aufgenommenen Gebiete und können nur in der individuellen Lösung optimale Ergebnisse erzielen.

Die älteren Expeditionskarten vermittelten erste Grundvorstellungen von der Gestalt und der Lage, der inneren Gliederung und der Ausstattung der bereisten Gebiete. Nach der ersten Erkundung tritt die topographische Vorbereitung und die Durchführung spezieller Kartierungen, die bei verringertem Aktionsradius intensivierte Untersuchung in den Vordergrund. Die Einführung in die Situation des Raumes, die nun verstärkt als Bezugsbasis weiterer Informationen herangezogen wird, bleibt so lange ein wichtiger Bestandteil geographischer Forschung, wie sich die geographische Betrachtungsweise durch die Beachtung des räumlichen Zusammenhanges von derjenigen der Spezialwissenschaften unterscheidet. Neben die raumbeschreibenden Geländekarten, die das unentbehrliche Orientierungssystem bereitstellen, treten in zunehmenden Maße spezielle Kartierungen, sei es die der Vegetation, der Böden, der Kulturen oder morphologischer Formenmerkmale. Diese thematischen Karten werden von den Darstellungsproblemen der Landschaftsphysiognomie nicht berührt, wir wollen sie deshalb hier nicht weiter verfolgen.

Karten der Landschaftsphysiognomie können schnell und sicher in die Situation eines Raumes einführen. Die weitere Rolle der Physiognomie der Landschaft, insbesondere die erforderliche Genauigkeit der Lokalisierung beobachteter Erscheinungen, ist jedoch von der Forschungsabsicht abhängig. Die Genauigkeit muß relativ hoch sein, wenn die Lageverhältnisse selbst, die Dimensionen oder Bewegungen untersucht werden und wenn die Beobachtungen kontrolliert und zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt oder fortgesetzt werden sollen. Wird die Ausstattung eines Raumes beschrieben und eine erste Information über Lageverhältnisse und Gestalt vermittelt, so tritt eine richtige Proportionierung und einfache Auffindbarkeit an die Stelle geometrischer Ortsbestimmung. Diese Qualität ist geeignet, einen Überblick über Raumstrukturen zu vermitteln und Gegenstände mit eher geographischen als geometrischen Standortbeziehungen zu lokalisieren.

Der graphische Ausdruck kann sich bis zur Imitation einiger Effekte an die Physiognomie der Landschaft anlehnen. Die Anschaulichkeit mindert die geometrische Treue nicht, schränkt aber die Möglichkeiten der Sachdifferenzierung und der Ausmessung ein. Die Meßbarkeit wird durch die Wahl entsprechender Darstellungsmittel verbessert. Auch diese Darstellung, etwa die Reliefdarstellung durch meßgeeignete Höhenlinien an Stelle der meßungeeigneten Schummerung, geht von der physiognomisch wahrnehmbaren Gestalt der Erdoberfläche aus, macht diese aber nicht unmittelbar sichtbar. Die anschauliche Landschaftsdarstellung bevorzugt flächenhafte Darstellungsmittel, Farbtöne, Helligkeiten und Strukturen. Die zur Messung eingerichtete Karte arbeitet hauptsächlich mit Linien und Signaturen und wird dadurch einer technischen Zeichnung ähnlicher als dem Erscheinungsbild der Landschaft. Den beiden Darstellungsprinzipien entspricht die Unterscheidung der Expeditionskarten in einen chorographischen Typ, der über die Gliederung und die Ausstattung eines Raumes informiert und eine geographische Orientierung vermittelt, und einen topographischen Typ, der durch ingenieurmäßige Vermessung bestimmter Gegenstände entsteht und zur Fortsetzung oder Wiederholung von Messungen herangezogen werden kann.

In chorographischen Expeditionskarten erscheinen die gleichen Objektkategorien, die auch zur Orientierung im Gelände benutzt werden. Die Leitlinien des Reliefs und der Gewässer, die Verkehrsnetze, die Siedlungen und das Flächenmuster der Vegetation eignen sich auch zur Veranschaulichung eines Raumes. Sie prägen die

Physiognomie der Landschaft und wirken in der Karte vertraut. Expeditionskarten dienen zwar nicht der topographischen Orientierung im Gelände, sondern der Information über die Ergebnisse geographischer Erkundung. Die Forderung nach Wirklichkeitsnähe der Darstellung bleibt jedoch bestehen. Kartographische Manier, im Gegensatz zu individuellem und charakteristischem Ausdruck, führt vor allem in Karten unbekannter Gebiete zu Fehlinformationen. Wenn der Einsatz der Darstellungsmittel nicht auf der gleichen qualitativen Ebene gesteuert wird wie die Erhebung der Inhalte, dann sind Informationsverluste und Irrtümer nicht auszuschließen. Der aus der Karte gewonnene Eindruck soll den im Gelände mit der Erkundung erworbenen Erfahrungen entsprechen. Je vollkommener dieses Ziel erreicht wird, um so höher ist die kartographische Qualität zu bewerten.

Die Darstellungsmittel sollen Reize auslösen, die durch Wahrnehmung zu Erkenntnissen verarbeitet werden. Fehlerquellen und Unsicherheiten im Wahrnehmungsprozeß werden eingeschränkt, wenn der Eindruck der Wirklichkeit in wesentlichen Elementen unmittelbar kopiert und mit vorhandenen Landschaftserfahrungen verknüpft werden kann. Dazu gehören die Wiedergabe flächenhafter Erscheinungen durch flächenhafte Darstellungsmittel, die Bewahrung eines Linienzugcharakters oder einer Netzstruktur und eine Farbwahl, die Assoziation erleichtert. Die Hervorhebung von Objekten, die im allgemeinen als vertraut empfunden und zuerst gefragt und gesucht werden, kann den Ablauf des Wahrnehmungsprozesses erleichtern und beschleunigen, da auf diese Weise günstige Anknüpfungspunkte geschaffen werden. Im übrigen muß die gegenüber den Orientierungskarten grundlegend veränderte Wertung der Darstellungsgegenstände berücksichtigt werden; in der chorographischen Expeditionskarte erscheinen zwar überwiegend die gleichen Objektkategorien, jedoch unter einem Gesichtspunkt, der das Verhältnis von Vordergrund und Hintergrund der Wahrnehmung eventuell umkehrt. Gegenstand der Information ist hier nicht mehr das Zufällige, das Abweichende und Einmalige, sondern das Typische, das Bezeichnende, für den Raum Charakteristische.

Die graphischen Lösungen sind bei der Darstellung einfach strukturierter und überlagerungsfreier Gegenstände unproblematisch, die kartographische Darstellungslehre hält die benötigten Antworten bereit. Die Darstellungsprobleme der komplexen Gefüge der Landschaftsphysiognomie sind noch nicht in gleicher

Weise methodisch bewältigt. In Expeditionskarten werden sie durch die besonderen regionalen Bedingungen noch weiter variiert, Expeditionskarten bieten sich daher als interessante Studienobjekte an. Die Schwierigkeiten wachsen mit der Menge der Aussagen pro Kartenfläche, nehmen also mit kleiner werdendem Maßstab zu. Besondere Probleme entstehen durch die Überlagerung von Aussagen.

Der Kartenmaßstab wird hauptsächlich durch die Detaildichte der wichtigsten Objektgattungen bestimmt. Hohe Dichtewerte führen zu großen Maßstäben und verursachen entsprechende Probleme der Blattaufteilung und des Blattschnittes. Nur das auf einem Kartenblatt im Zusammenhang dargestellte Gebiet kann überblickt werden. Geht der Gebietszusammenhang durch Aufteilung auf mehrere Kartenblätter verloren, kann er nur durch eine maßstäbliche Staffelung von Übersichts- und Detailkarten wiederhergestellt werden.

Die Grenzmaßstäbe der Darstellbarkeit sind von den Größenordnungen der Gegenstände abhängig, jede Objektkategorie bestimmt eine solche Maßstabsgrenze. Wenn wir das kleinste individuell formbare Gestaltdetail der Karte mit einem Krümmungshalbmesser von 1 mm oder als freistehende Kleinfigur mit einem Durchmesser von 2 mm annehmen, dann erhalten wir als Grenzmaßstäbe der Darstellbarkeit:

1 : 5 000	für Objektdurchmesser von	10 m
1 : 25 000	für Objektdurchmesser von	50 m
1 : 100 000	für Objektdurchmesser von	200 m

Diese Grenzmaßstäbe werden durch schematisierte Signaturenformen nicht wesentlich verändert, bei dichter Scharung der Objekte und lagetreuer Darstellung ist die Maßstabsbarriere unverrückbar. Sie wird nur durch den Übergang in andere Kategorien der Darstellungsobjekte überwunden. So sind die baulichen Anlagen und die Gärten einer Oasensiedlung bis zum Maßstab 1 : 2 500 gut darstellbar, die topographische Lage kann auch im Maßstab 1 : 5 000 sicher beurteilt werden. Die Einbettung der Siedlung in die weitere Umgebung wird erst in der Darstellung eines größeren Gebietes, also in einem kleineren Kartenmaßstab überblickt. Die Hauptformen des Reliefs und die größten Einheiten der Landnutzung können bis zum Maßstab 1 : 250 000 annähernd formentreu wiedergegeben werden.

Den Darstellungsmaßstäben liegen im allgemeinen größere Kartierungsmaßstäbe zugrunde, etwa 1 : 10 000 für morphologische und geologische Feldarbeiten,

1 : 1 000 für die Aufnahme von Siedlungselementen. Wenn wir uns hier auch allein mit Darstellungsfragen befassen, soll doch nicht übersehen werden, daß die Hauptprobleme der Expeditionskartographie nicht die kartographische Wiedergabe betreffen, sondern die schwierigen Aufnahmebedingungen. Flächendeckende Aufnahmen höherer Genauigkeit, bei denen wesentliche Elemente der Landschaftsphysiognomie wirklich aufgemessen werden, haben nicht viel mit jenen weiträumigen Krokierungen und Routenaufnahmen früherer Erkundungsphasen gemeinsam, die einen ersten Überblick über Großräume verschaffen wollten und ihren Niederschlag in Kartenmaßstäben um 1 : 200 000 fanden.

Kleinere Forschungsunternehmen stehen vor dem besonderen Problem, in einem Zug die topographischen Kartierungsunterlagen zu erstellen und auf dieser Basis die speziellen Kartierungen durchführen zu müssen. Die terrestrische Photogrammetrie liefert unter günstigen Umständen inhaltsreiches Auswertematerial, aber erst nach Abschluß der Reise und nicht zum sofortigen Gebrauch an Ort und Stelle. Größere und langfristig angelegte Forschungsprogramme bieten die Möglichkeit schrittweisen Vorgehens; der Einsatz von Luftbildern liegt dann allerdings näher.

Während die Größenordnung der dargestellten Gegenstände den kleinstmöglichen Kartenmaßstab bestimmt, beeinflußt die Qualität des Aufnahmeverfahrens den größtmöglichen Maßstab. Eine Karte, die mit einem großen Maßstab eine höhere Genauigkeit verspricht als sie in den Aufnahmedaten vorliegt, täuscht den Benutzer. Die vom Aufnahmeverfahren, von der Abbildungsart und vom Maßstab abhängige geometrische Qualität ist wissenschaftlich-theoretischer Untersuchung und Kontrolle relativ leicht zugänglich. Nicht so einfach zu fassen ist die graphische Qualität, die zwar den aus den Gesetzen des Sehens hergeleiteten Gestaltungsregeln gehorcht, aber jenen Spielraum der Ausdruckskraft offen läßt, den wir nur als Kunst erklären können. Unterhalb der Qualitätsschwelle zur Kunst des graphischen Ausdruckes beginnt die Manier. Systematische Vorarbeit bleibt wirkungslos, wenn ihr Ergebnis in manierierter Darstellung nicht zum Ausdruck kommt.

Expeditionen führen im allgemeinen in Landschaften, deren Physiognomie deutlich von dem gewohnten Landschaftsbild am Standort der Kartenproduktion und des

Kartengebrauchs abweicht. Die Karte sollte über Abweichungen und Übereinstimmungen informieren. Wirtschaftlichkeitserwägungen der Hersteller und Lesegewohnheiten der Kartenbenutzer streben jedoch nach Routine und gleichbleibenden Zeichen. Der Kartenautor denkt im allgemeinen in den Sachkategorien seiner speziellen Forschungsrichtung und greift zuerst zu den am häufigsten gebrauchten und offenbar naheliegenden Signaturenformen. Der Kartenbenutzer zögert nicht, die vertrauten Zeichen nach Erfahrungen aus dem eigenen Lebensbereich zu interpretieren. Zu dem Gegenstandsproblem tritt als weiterer Störeinfluß in der kartographischen Kommunikation das Vertrautsein der Zeichen aus anderen Anwendungsbereichen. Um solche Scheinredundanzen auszuschalten, ist es erforderlich, Gegenstände der gewohnten Umgebung, die auch im dargestellten Gebiet vorkommen, vorzugsweise mit den eingeführten Darstellungsmitteln wiederzugeben, für andersartige, fremde Objekte jedoch veränderte Zeichen einzusetzen. Hier kann als Beispiel auf die Walddarstellung verwiesen werden, die bei ungenügender Differenzierung der Darstellungsmittel im weltweiten Vergleich zu Fehlinformationen führt. In Haack Großer Weltatlas wurde mit einer eingehenden Erläuterung der Walddarstellung in den einzelnen Karten versucht, die unerwünschte Nivellierung der kartographischen Aussage abzuschwächen (268).

Der topographische Typ der Expeditionskarte bildet die gleiche Landschaftsphysiognomie ab wie der chorographische. Die Gegenstände stimmen weitgehend überein, die Qualität der Darstellung ist jedoch eine andere. Während die Gestaltung der chorographischen Karte darauf gerichtet ist, durch besondere Anschaulichkeit einen Eindruck vom Raum, von der Landschaft als Ganzem zu vermitteln, bietet die topographische Karte vorzugsweise die Möglichkeit zur Messung, zur Erhebung von Daten in der Karte. In der topographischen Karte beschreibt das kartographische Zeichen einen Gegenstand an seinem Standort, in der chorographischen Karte steht es als Hinweis auf die Eigenschaften eines Raumes. Zu den wesentlichen Merkmalen des topographischen Kartentyps gehört neben der Wahl meßgeeigneter Darstellungsmittel die genaue, gesicherte und wiederherstellbare Ortsbestimmung. Hier überwiegt der geodätische Aufwand; nicht der graphische Ausdruck steht im Mittelpunkt des Interesses, sondern die geometrische Qualität.

Der topographische Typ der Exkursionskarte spielt innerhalb der Forschung immer dann eine bevorzugte Rolle, wenn Lagedaten mit hoher Genauigkeit benötigt werden

und Messungen kontrolliert und wiederholt werden müssen. Zu den klassischen Anwendungsbeispielen gehören daher die Gletscheruntersuchungen (65, 197). Lagebeobachtungen, die zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt, kontrolliert und verglichen werden sollen, erfordern genaue Ortsbestimmungen, entsprechend eingerichtete Karten und gesicherte Anschlußpunkte im Gelände, die eine Verknüpfung alter und neuer Beobachtungen ermöglichen.

Die Qualität der Meßergebnisse wird in der Karte nur so weit wirksam, wie es die Darstellungsqualität gestattet. Die Zeichengenauigkeit hebt jede höhere Meßgenauigkeit auf. Um die Meßqualität zu bewahren, müssen alle vermeidbaren Änderungen unterbleiben, auch wenn dadurch die Auswertung der Karte erschwert wird und keine idealen Wahrnehmungsbedingungen erreicht werden können. Die meßbare Genauigkeit der Darstellung wird durch die Zugabe graphischer Ausdruckshilfen nicht verbessert, weder durch Schummerung nach Schweizer Manier, noch durch Kantenzeichnung nach Brandstätter. Graphische Hilfen erleichtern die Wahrnehmung, stützen aber falsche Informationen ebenso gut wie richtige.

Die Treue der Wiedergabe einiger gemessener Punkte und Linien charakterisiert die geometrischen Eigenschaften einer Karte nur sehr unvollkommen. Die Qualität der Darstellung der unregelmäßig geformten Erdoberfläche wird nicht zuletzt auch durch die Dichte des darüber gelegten Meßmantels bestimmt. 25 m - Äquidistanzen und Kartenmaßstäbe von 1 : 50 000 und 1 : 100 000 erfassen die Reliefgestalt im allgemeinen nur in großen Zügen; meßbare Details werden nicht durch graphische Veranschaulichungshilfen, sondern allein durch kleinere Äquidistanzen in größeren Kartenmaßstäben gewonnen.

Geometrische Auswertbarkeit setzt Kenntnis der Darstellungsgenauigkeit voraus. Dabei geht es allein um die garantierte Mindestgenauigkeit der schwächsten Stellen, nicht um statistische Mittelwerte oder gar um die optimale Qualität einiger idealer Punkte.

Die Gestaltgliederung ist zwar von der Aufnahmegenauigkeit abhängig, steht aber auch mit der Sachdifferenzierung in Beziehung. Stark vergröberte Umrisse und fließende Übergänge widerstreben der inneren Aufgliederung, während großzügige Sachzusammenfassungen kaum minuziöser Arealabgrenzung entsprechen. Veränderliche Erscheinungen, wie die Begrenzung von Firnflächen und Gletschereis, sollten von

dauerhaften unterschieden werden und den Zeitpunkt der Gültigkeit erkennen lassen. Koordinatengitter und Anschlußpunkte gehören zu den wichtigen Elementen der Meßkarte. In der chorographischen Karte wären sie fehl am Platz, sie kommen in der Physiognomie der Landschaft nicht vor.

In forschungsinternen Arbeitskarten, zu denen wir den topographischen Typ der Expeditionskarten rechnen, ist der physiognomische Aspekt der Landschaft nicht gefragt; zutreffende Landschaftsvorstellungen können hier dank des vorliegenden Informationsstandes auch aus weniger anschaulichen Darstellungsmitteln abgeleitet werden. Wenn die Bedeutung von Forschungsergebnisses jedoch den Kreis der informierten Spezialisten überschreitet, dann muß die zum Verständnis der Arbeitskarte erforderliche Redundanz durch eine anschauliche Darstellung der Landschaftsphysiognomie in einer Karte des chorographischen Typs vorbereitet werden.

Im System der kartographischen Darstellungen stehen die Expeditionskarten am Übergang von einem wissenschaftsinternen Arbeitsmittel zu einem Informationsmedium für weitere Kreise. Im ersten Fall kann mit günstigen Redundanzbedingungen gerechnet werden, im zweiten Fall sind hohe Anforderungen in der Verständlichkeit der Darstellung zu erfüllen, wenn auf schmaler Redundanzbasis zutreffende Informationen vermittelt werden sollen.

Wir wollen die Rolle der Redundanz mit einigen Beispielen nachweisen. Der Kartenausschnitt (A) auf Seite 108 a zeigt den Grundriß unserer Aufnahme der Oase Bardai/Tibesti. Die Entstehung, das Ziel und der Inhalt der Karte wurden an anderer Stelle eingehend beschrieben (209). Wir verwenden diesen Grundriß hier als Stilmuster einer Arbeitskarte. Erkennbar sind die einzelnen aufgemessenen Anwesen, unterschieden nach Baumaterial und Nutzung, mit ihren Einfriedungen, die Gärten, Brunnen und Wege, sowie die Vegetation und die gemessenen Höhenpunkte. Lageverhältnisse, Gestalt, Gruppierung und Verbindung der Hütten und der Gärten sind geometrisch exakt dargestellt.

Bei der Betrachtung dieser Aufnahme geht im allgemeinen unbemerkt auch eine Vorstellung von den Dimensionen mit in die Wahrnehmung ein. Diese Vorstellung kann nur dann richtig sein, wenn die unbewußte Redundanz auf Erfahrungen beruht,

BEILAGE A >

Hindi
2005
2858
Khanabad
2029
Pisan
Minapin
Mia
2203
Ghulmet
Yal
2660
Buaghutum
2345
2970
3420
Ghulmet
Rung
Profil 4
2590
3265
Hapakun
3552
3370
Profil 3
3650
Ghutumeun
3954
4436
Tagharari
Profil 2
3510
4585
4925
Rakaposhi
7788
7290
7010
6030
6060

Farbstudie zur Vorbereitung der Expeditionskarte Minapin / NW-Karakorum 1 : 50 000, nach Unterlagen des Herausgebers gedruckt als Übung im 5.Semester der Fachrichtung Landkartentechnik an der Staatlichen Ingenieurakademie für Bauwesen Berlin unter Leitung von G.Pöhlmann.

die mit vergleichbaren Oasenstrukturen gewonnen wurden. Sie wird hoffnungslos falsch, wenn ein Wissen aus anderen Bereichen wirksam wird, hier also das Dimensionsempfinden aus dem Erfahrungsbereich der europäischen Stadt. Die Fehleinschätzung wird noch vergrößert, wenn Routine im Kartenlesen eintritt; je unbefangener mit der kartographischen Darstellung umgegangen wird, um so größer ist in diesem Fall der Irrtum.

Der Kartenausschnitt (B) auf Seite 110 a ist ebenfalls im Stil einer Arbeitskarte gehalten. Er zeigt ein Gebiet in Berlin mit städtischer Bebauung, von der angenommen werden kann, daß bei der Mehrzahl der Kartenleser zutreffende Vorstellungen von den Größenordnungen durch ausreichende Redundanz gesichert sind. Durch Detailbetrachtung von Wegebreiten, Anbauten und vieler Einzelobjekte nimmt die Gewißheit der Größenvorstellungen zu, wird der Redundanzbereich erweitert. Es ist zu erwarten, daß mit dem Kartenausschnitt (B) im allgemeinen zutreffende Abschätzungen der Größenordnungen gelingen, der Anteil redundanter Inhalte ist gegenüber dem der informativen relativ groß (325).

Wie weit sich die aus dem Kartenausschnitt (A) gewonnene Information von der Wirklichkeit entfernt, kann in einem Vergleich der beiden Kartenausschnitte festgestellt werden. Bei beiden handelt es sich um maßstäbliche Grundrisse, beide sind im gleichen Maßstab abgebildet und können unmittelbar verglichen werden. Ohne Redundanz der Oasenstruktur dürften deren Dimensionen überschätzt, der Maßstab als kleiner empfunden worden sein. Wenn zudem noch die kartographischen Zeichen vertraut wirken und eine vermeintliche Redundanz der semantischen Beziehungen eintritt, so daß hinter den Zeichen sogleich die Darstellungsgegenstände gesehen werden, dann geht die Dimensionserfahrung aus dem gewohnten Bereich noch stärker in die Wahrnehmung ein und verdrängt beharrlich jeden Versuch, den bekannten Kartenmaßstab, hier 1 : 4 000, als Korrekturfaktor zu benutzen. Erst im Nebeneinander der ungleichen Gegenstände erhalten die Vorstellungen von den Größenordnungen eine wirksame Stütze, hilft die Redundanz in (B) die Darstellung (A) zu verstehen.

Das gilt jedoch nur für die Dimensionen. Der Gesamtcharakter der Siedlung, ihre topographische Lage und die landschaftliche Ausstattung, die in der Physiognomie der Landschaft ihren Ausdruck findet, kann nicht im gleichen Maße durch Rückgriff

auf Erfahrungen aus anderen Bereichen erschlossen werden. Betrachten wir hierzu zunächst den Ausschnitt (B). Diese Karte bietet dem stadtgewohnten Kartenleser Bekanntes in einem Umfang, der es überflüssig erscheinen läßt, die dargestellten Details zusätzlich durch die Wiedergabe des physiognomischen Aspekts zu erläutern. Die hohe Redundanz, die für die Zielgruppe dieser Karte mit großer Sicherheit angenommen werden kann, liegt für den Kartenausschnitt (A) nur bei einer kleinen Zahl ortskundiger Spezialisten vor. Kein Informationsempfänger außerhalb dieser Gruppe vermag die dargestellten Anwesen im Zusammenhang mit den bestimmenden Elementen des geographischen Milieus der Oasensiedlung zu sehen. Hier hilft auch der Vergleich mit dem Kartenausschnitt (B) nicht weiter, die Landschaftsphysiognomie des Gebietes A ist nicht aus der des Gebietes B erschließbar.

Der Kartenausschnitt (C) auf Seite 112 a zeigt die Physiognomie der Landschaft und enthält damit jene Informationen, die aus den anderen Kartenausschnitten nicht gewonnen werden konnten. Die beherrschende Achse des Enneri Bardagué mit den Niedrig- und Mittelwasserbetten ist ebenso sichtbar, wie die Einfassung der Siedlung durch die umgebenden roten Sandsteine oder das Ausweichen der Hütten in die Randgebiete zur Schonung der Gärten. Die Lagebeziehungen der die Landschaftsphysiognomie prägenden Erscheinungen kommen unmittelbar zum Ausdruck.

Der Gewinn an Informationen ist aber auch hier vom Umfang der Redundanz abhängig. Vollständige Redundanz schließt Information aus, die Karte wäre überflüssig wie die Darstellung der Physiognomie zu Ausschnitt (B). Ein totaler Redundanzmangel würde zunächst ähnlich wirken, der Informationszuwachs bliebe auf einen allgemeinen Eindruck beschränkt. Nur bei ausreichender Kenntnis der dargestellten Objektkategorien ist die informelle Auswertung der Karte möglich, wird der Karteninhalt erschließbar.

Fehlende Vorstellungen von den Gegenständen der Darstellung können nicht durch naturalistische Effekte der Darstellungsmittel ersetzt werden. Auch der Originaleindruck der Wirklichkeit, wie ihn das farbige Luftbild teilweise erfaßt, birgt viele Geheimnisse für den Unkundigen und eine Fülle von Informationen für den sachkundigen Spezialisten. Die Kartenlegende ersetzt graphische Zeichen durch Worte; zum Verständnis unbekannter Gegenstände trägt sie kaum bei. Nur die auf redundante Bereiche zurückgreifende Beschreibung fördert das Verstehen kartographischer Darstellung fremder Landschaftsphysiognomie (53).

BEILAGE B >>

Steglitz
Rathaus Steglitz
Hermann-Ehlers-Platz
Pol. R. 191
Düppel-
Albrecht-
Berg-
straße
Postamt 47
Gymnasium Steglitz
Althoff-
straße
Körner-
Südend-
Robert-Lück-straße
Abt. Finanzen
Heese-
S-Bf. Steglitz
straße
Mittel-
straße
Feuerwache
Traugott-Weise-Schule
Plantagen-
straße
Filanda-
Leyden-
Priv. Schule
Straße
Berlinicke-
Adolf-
straße
Rugestraße
Birkbusch-
Martinstraße
Suchlandstraße
Straße
Kurze
straße
ND
Beyme-
allee
Luther-
straße
Vereinsweg
straße
Breite
Barsekow-
Schallopp-
straße
Goeben-
straße
Tennisplätze
Erlenstr.
Kolonie
Bäketal
Abt. Sozialwesen
straße
Kühleborn-
weg
Schulgarten
Johanna-Stegen-
Rezonville

Die Informationsaufnahme aus der Karte wird durch die Gestaltung des Kartenbildes beeinflußt, erleichtert oder erschwert. Die Kopie eines Natureindruckes allein gerantiert nicht automatisch einen bestimmten Wahrnehmungserfolg. Das Lesen der Karte wird erschwert, wenn die Zuordnung der Darstellungsmittel den alltäglichen Seherfahrungen widerspricht. In der Physiognomie der Landschaft werden Farbtöne, Farbtrübungen und -helligkeiten, Schärfe und Struktur sowie Gestalt und Dimensionen von Erscheinungen beobachtet, die Eigenschaften und Beziehungen signalisieren. Die damit gewonnenen Erfahrungen sind auch im Gebrauch der Karte wirksam und fließen in die Interpretation kartographischer Darstellungen der Landschaftsphysiognomie ein. Ihnen sollte soweit wie möglich entsprochen werden.

Damit ist nicht ausgeschlossen, daß die kartographische Darstellung ein geklärtes, von belastenden und verwirrenden Einflüssen befreites Bild bietet und in Richtung auf eine erleichterte Wahrnehmbarkeit vom Natureindruck abweicht. Die eindrucksvolle Klarheit vieler Karten E. IMHOF's wird nicht zuletzt durch die Unterordnung der Bodenbedeckung unter den Einfluß der Luftperspektive erreicht. Dieser beherrschende Effekt gehört zu den anwendungsbereiten Erfahrungen und unterdrückt alle unruhigen, kleinräumigen und weniger sicher gewerteten Erscheinungen, die den Überblick über die Gestalt eines Raumes erheblich stören können.

Die Kartenausschnitte (C) bis (F) zeigen einige Experimente der Umsetzung von Seherfahrungen aus der Landschaftswahrnehmung in die kartographische Darstellung. Die beiden Hochgebirgsausschnitte (D) und (E) sind nach Unterlagen der Deutsch-Österreichischen Himalaya-Expeditionen von 1954 und 1959 in den NW-Karakorum bearbeitet worden. Über den Verlauf der Expeditionen und über den Landschaftscharakter dieser zentralasiatischen Hochgebirgsregion haben K.H. PAFFEN, W. PILLEWIZER und H.J. SCHNEIDER 1956 und H.J. SCHNEIDER und H. BAUMERT 1968 berichtet (184, 230). Der Ausschnitt (D) auf Seite 114 a ist als Studie zur Vorbereitung der Herstellung des Blattes Minapin 1 : 50 000 entstanden (324). Wir hatten damit versucht - den Intentionen des Herausgebers folgend -, der Karte einen Ausdruck zu verleihen, welcher der Landschaftsphysiognomie näher kommt als derjenige topographischer Rahmenkartenwerke oder entsprechender Verlagskarten.

Die Zielvorstellungen vom Kartenbild wurden in einigen Gesprächsrunden nach

eingehender Information über die Grundzüge der Landschaftsphysiognomie entwickelt. Die Bestimmung als chorographischer Kartentyp war mit der Ausführung der Schummerung und der Felszeichnung bereits vollzogen.

Das Hauptelement der Landschaftsphysiognomie dieses Kartenausschnittes bildet der große Höhenunterschied, der 6 000 m überschreitet. Als weiteres besonders augenfälliges Merkmal tritt das trockene Klima der Talzone in Erscheinung; in Gilgit, der südlichen Ausgangsstation der Expedition, erreicht der mittlere Jahresniederschlag nur 121 mm (230). Einige Bewässerungsoasen verstärken den Eindruck der Trockenheit. In einem ganz außergewöhnlichen Gegensatz zur trockenheißen Talregion steht die schnee- und eisbedeckte Hochregion, deren Flächenanteil mit 28 % im Karakorum größer ist als in jedem anderen außerarktischen Hochgebirge der Erde. Zwischen beiden Regionen vermittelt eine nach Höhe und Exposition abgestufte schüttere Hangvegetation, die in den tieferen Lagen mit Artemisia-Steppe beginnt, nach oben in eine Stufe subalpiner Birken-Weiden-Ebereschen-Gebüsche übergeht, in die einige Inseln feucht-temperierten Nadelwaldes eingestreut sind, und mit alpinen Rasen- und Zwergstrauchmatten die Firnregion erreicht (183). Die Schneegrenze wird in 5 000 m Höhe angenommen. Kartographisch bedeutsam ist die starke Verzahnung der Bereiche, die Gletscher steigen bis in die Nähe der trockenheißen Talregion hinab, während apere Felsflächen auch in größeren Höhen noch zahlreich vorhanden sind.

Die Kartographie verfügt über ein in Theorie und Praxis gut ausgebautes Instrumentarium der Darstellung großer Höhenunterschiede. Die Farbenplastik K. PEUCKER's, die von M. ECKERT als Anfang einer neuen Ära der Kartographie gewertet und immer wieder mit dem Prädikat 'wissenschaftlich' versehen wurde, wird in verschiedenen Variationen weltweit angewandt und liegt den ursprünglichen Richtlinien der Internationalen Weltkarte ebenso zugrunde wie dem neuen russischen Weltkartenwerk 1 / 2,5 Mill (189, 58, 187, 327). Stärker als jede Höhenplastik ist freilich der damit hervorgerufene Farbeindruck und dieser steht in einem solchen Widerspruch zu den alltäglichen Seherfahrungen aus der Wahrnehmung der Landschaftsphysiognomie, daß eine Anwendung in großmaßstäbigen Karten kaum in Erwägung gezogen werden kann. Mit wachsendem Kartenmaßstab wird der Abstand zur Wirklichkeit geringer, rückt die Möglichkeit der Kontrolle durch Vergleich näher und fordert eine höhere Treue der Wiedergabe.

BEILAGE C >

Ecole public
Station allemande
Ecole à Co
Mosquée
TAM-TAM
JOUJOUR
Lit des eaux basses
Lit des eaux moyennes
Bâtiment de justice
Jardin militaire
BARDAGUE
KI
ENNERI
SABOTAKI
Infirmerie
Poste
Sous-préfecture
Casernes
Fort
Station météorologique
Casino
Dépôt d'essence
Tir
Prison
Lit des eaux basses

Die in der Schweizer Kartographie beheimatete, theoretisch nicht minder begründete und in der Praxis erfolgreiche Methode der luftperspektivischen Höhenabstufung erfreut sich gegenwärtig besonderer Beachtung. Die Vorzüge dieser Darstellungsmethode werden vor allem in den mittleren und größeren Maßstäben wirksam. Ihre kartographische Bedeutsamkeit kann nicht besser charakterisiert werden als durch die Art der Zustimmung, die sie gefunden hat: bei der Farbenplastik galt sie vorwiegend der Theorie, hier gilt sie den vorliegenden Karten.

Es kann kein Zweifel daran bestehen, daß auch für unseren Kartenausschnitt der wirkungsvollste Ausdruck des Reliefs mit einer Darstellung nach Schweizer Vorbild erreichbar ist. Wesentliches Element dieser Methode ist jedoch ein kräftig dunkelgrüner, an feuchte Niederungen erinnernder Tal- und Ebenenton, aus dem die höher gelegenen Teile in hellgrün-wärmeren Farben aufsteigen und - in den klassischen Beispielen, wie der Schulwandkarte der Schweiz von H. KÜMMERLY (309) und in vielen Kartenschöpfungen E. IMHOF's - mit einem leichten Rotton der höchsten Felsgipfel kulminieren oder an das Blau der Gletscher und Firnfelder anschließen. Eine jüngere, in der Neubearbeitung des Schweizer Mittelschulatlas angewandte Variante verlegt zwar die wärmsten Farbstufen in mittlere Höhenlagen und klingt nach oben bis zur vollständigen Aufhellung aus, behält aber den kräftigen stumpfen Blaugraugrünton der Niederungen bei (271).

Im Blatt Minapin würde ein solches Kartenbild den vorteilhaften Reliefeindruck mit einem falschen Klimaeffekt verbinden. Die nach Seherfahrungen in den Alpen entwickelte Methode gestattet es, von jedem Hochgebirge wirkungsvolle Kartenbilder zu schaffen. Die mit der Farbwahl vermittelte Vorstellung kann aber nur dann richtig sein, wenn das Landschaftsbild im dargestellten Gebiet dem der Alpen entspricht. Mit dem Blatt Minapin darf nicht der Eindruck feuchtgrüner Niederungen erweckt werden. Die trockenheiße Talzone weist nur eine Bodenbedeckung von 5 bis 35 % auf und die Farben des Verwitterungsbodens und des anstehenden Gesteins beherrschen das Landschaftsbild (184). Die hangaufwärts auf die Wüstensteppe folgende Artemisien- und Wermutsteppe erreicht einen Deckungsgrad von ca. 70 %. Hier herrschen silbrig graugrüne Farbtöne vor, an die sich in größeren Höhen mit zunehmender Feuchtigkeit frischgrüne Farben anschließen. Die Hochregion wird schließlich durch das Weiß der Firn- und Eis-Flächen bestimmt.

Dem warmtrockenen Bereich entsprechen gelborangerote Wüstenfarben, dem feuchtkalten Bereich wird die Empfindung grünblauer Farbtöne am ehesten gerecht. Damit wird die Farbfolge der in Theorie und Praxis als gesichert geltenden Methode der Schweizer Reliefkartographie umgekehrt und die Gefahr einer Reliefumkehrung ist zumindest nach der Theorie zu erwarten. (Anm.)

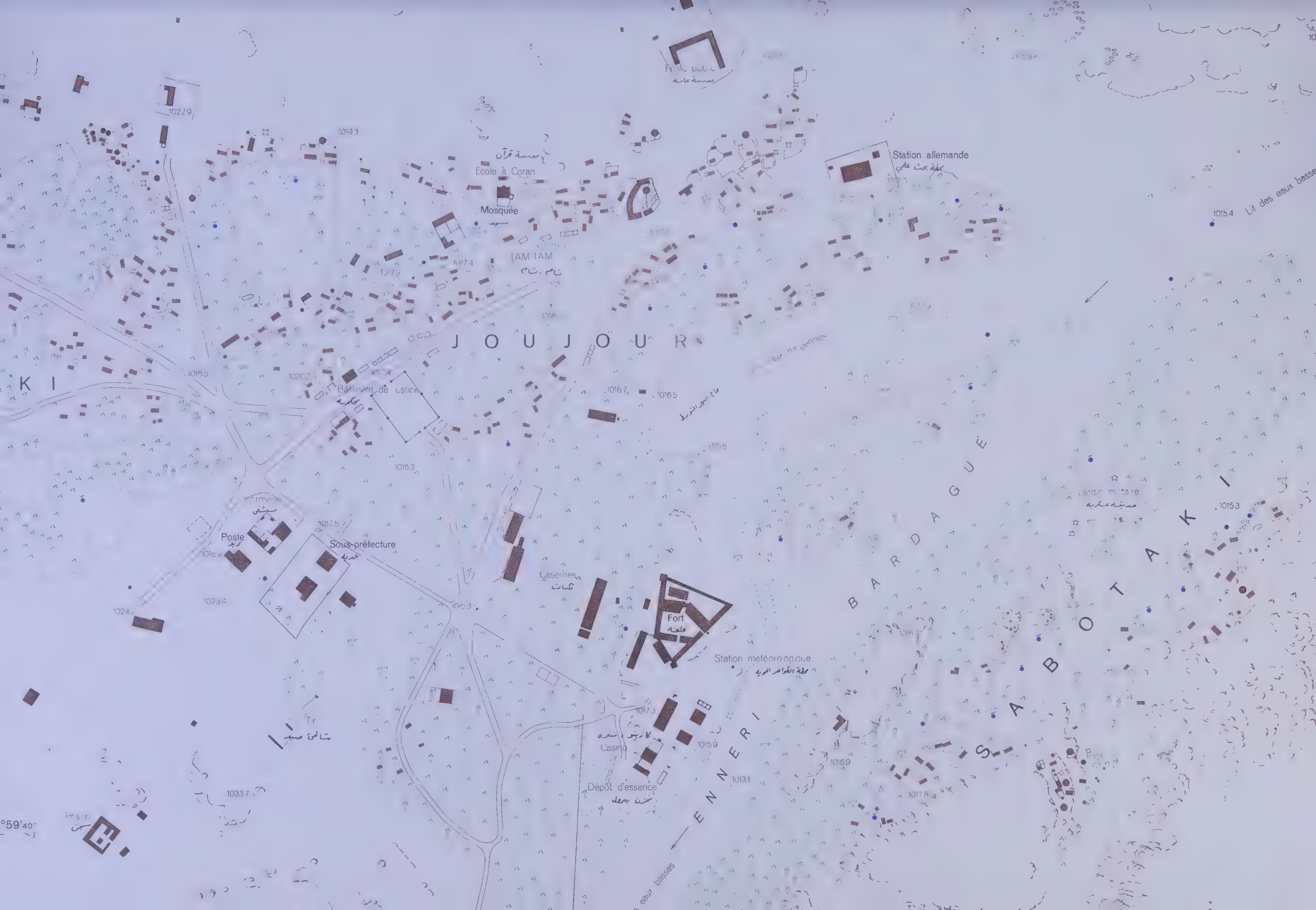
Der Kartenausschnitt (D) zeigt das Ergebnis der Studie, die benutzten Gestaltungselemente können damit kontrolliert werden. Die Talregion wirkt warm, bleibt aber gedämpft. Wir haben den bei PEUCKER wie in den Schweizer Reliefkarten benutzten Trübungseffekt beibehalten und mit einer Aufhellung verbunden, die der PEUCKER-schen Sättigungsreihe ebenso widerspricht wie der luftperspektivischen Aufhellung der Ferne, sich aber in den Schweizer Karten zur Kontraststeigerung bewährt hat. Durch die Kombination des Schattentones aus einem hellen, neutralen und gegenüber der warmen Talfarbe eher kühlen Grundton mit dem klaren Blau der Firnflächen konnten wir eine schmutzig graue Schummerungsfarbe vermeiden und die Zeichnung transparent halten, so daß bei geringen Helligkeitskontrasten die Gletscher im Tal liegend wirken und die Firnflächen trotzdem ansteigen.

Die schwierigeren Probleme der Kartengestaltung entstehen aus der Überlagerung von Aussagen. Die in der Talregion gelegenen Bewässerungsoasen müßten ihrer Nutzung entsprechend in einem intensiven Vegetationsgrün erscheinen. Damit könnten sie auch ihrer Bedeutung gemäß aus ihrer Umgebung heraustreten. Im Kartenbild würde dadurch jedoch die Übersichtlichkeit des wichtigsten Gliederungselementes, des Reliefs erheblich gestört. Die Grünflächen müssen deshalb dem Relief untergeordnet werden; wir haben sie in einem zurücktretenden gebrochenen Farbton gehalten.

Wenn außer einigen kartographischen Reliefspezialisten kaum ein Kartenbenutzer die Umkehr der Farbfolge bemerkt, wenn nicht das Darstellungsmittel gesehen, sondern die Kartenaussage aufgenommen wird, dann darf das Experiment als geglückt gelten. Die kontrollierte Anwendung von Seherfahrungen hat Redundanzen berücksichtigt, um Fehlinformationen zu vermeiden.

Anm: Um so mehr ist dem Herausgeber zu danken, daß er nicht zu altbewährten Rezepten gegriffen, sondern die Versuche ermöglicht hat!

BEILAGE D >


Ecole à Coran
Mosquée
Station allemande
JAM TAM
J O U J O U R
Bâtiment de justice
Poste
Sous-préfecture
Casernes
Fort
Station météorologique
Casino
Dépôt d'essence
B A R D A G U É
S A B O T A K I
E N N E R I
Lit des eaux basses

Das Kartenblatt Minapin 1 : 50 000 wurde vom Herausgeber als Kartenprobe für ein noch zu erstellendes Kartenwerk des NW-Karakorum im Maßstab 1 : 100 000 aufgefaßt (230). Der Kartenausschnitt (E) auf Seite 116 a ist als Gestaltungsvorschlag für dieses Kartenwerk entstanden und berücksichtigt die mit den Vorstudien gewonnenen Einsichten. Hier ist die Gesamtkomposition bereits im Aufbau der Zeichnungen berücksichtigt. Durch Schärfe und Feingliedrigkeit der Darstellung haben wir versucht, die maßstabsbedingten Detailverluste gegenüber der Minapinkarte gering zu halten. Die Betonung der Höhenlinien, die dem Stil einer Meßkarte entspricht und dem Maßstab 1 : 50 000 eventuell noch angemessen ist, wurde zugunsten der unmittelbaren Wiedergabe der Landschaftsphysiognomie zurückgenommen, so daß zum Beispiel im Gletscherbereich die Bruch- und Spaltenzonen besser wahrgenommen werden können.

Die Felsdarstellung haben wir unabhängig vom Blatt Minapin neu konzipiert. Mit dem Maßstab 1 : 100 000 scheint das chorographische Prinzip für die Darstellung des Felsreliefs noch weit eher geboten als im Maßstab 1 : 50 000. Die Karte des NW-Karakorum steht jedoch nicht am oberen Ende einer Maßstabsreihe, sondern für ihr Gebiet weitgehend allein. Sie sollte deshalb die Reliefgestalt so treu wie möglich wiedergeben. Wir haben versucht, die Formentreue der Felsdarstellung gegenüber der Minapinkarte zu präzisieren und an die Höhenlinien anzugleichen.

Die Felsschraffen der Eidgenössischen Landeskartenwerke der Schweiz zeichnen sich durch die Anschaulichkeit und Klarheit der großen Felskörper aus. Ihre volle Wirkung entfalten sie allerdings nur im Schwarzdruck, der für topographische Karten zweckmäßig, für die Wiedergabe der Landschaftsphysiognomie aber ungeeignet ist. E. IMHOF verwendet in seinen Schülerkarten eine sparsame Kantenzeichnung, die ebenfalls auf eine deutliche Charakterisierung der Großformen ausgerichtet ist, das Kartenbild aber weniger belastet und einen hohen Grad der Anschaulichkeit erreicht, wenn sie mit einer entsprechend abgestimmten Schummerung kombiniert wird. Zum Zeitpunkt unserer Versuche erfreuten sich die Felshaarstriche F. EBSTER's in der Kartographie des Alpenvereins noch allgemeiner Zustimmung, die von L. BRANDSTÄTTER entwickelte Methode der Felsdarstellung hatte nur wenig Beachtung gefunden (39, 64). Die Methode BRANDSTÄTTER's erhebt den Anspruch der größten topographischen Treue der Darstellung. Hier wird die Kantenzeichnung auch in allen Detailformen angewandt und systematisch mit der Höhenliniendarstellung verknüpft.

Der Kartenmaßstab 1 : 100 000 zwingt zu einer so weitgehenden Vereinfachung und Generalisierung der Felsknitterung, daß nicht mehr von topographischer Treue irgendwelcher Linien oder Kanten gesprochen werden kann. Das tatsächliche Ausmaß der unvermeidbaren Vergröberung mußte für unser Kartenmuster erst ermittelt werden; wir vermuteten eine Wiedergabemöglichkeit, die zwischen der stark vereinfachenden Kantenzeichnung E. IMHOF's und den Feinstrukturzeichnungen L. BRANDSTÄTTER's liegen würde. (Anm.)

Das mit dem Gestaltungsmuster erreichte Ergebnis ist auch durch die Arbeitsweise bestimmt worden. Während L. BRANDSTÄTTER die Wirklichkeitsnähe der Darstellung in den inzwischen veröffentlichten Alpenvereinskarten 'Steinernes Meer' und 'Hochkönig-Hagengebirge' durch intensive topographische Feldarbeit sicherte, konnte in der Karakorumkarte nur das gezeichnet werden, was im photogrammetrischen Bildmaterial ersichtlich war (287, 326). Dabei ist es von geringem Interesse, wie gut sich die günstig erfaßten Teile darbieten; die Zuverlässigkeit der Darstellung ist vom größten zu erwartenden Fehler abhängig, nicht von dem an irgend einer Stelle erreichten Genauigkeitsmaximum. Zu prüfen waren daher die aus ungünstiger Flankensicht auszuwertenden Teile.

Das von uns eingesehene Bildmaterial erlaubt eine Detaillierung der Felszeichnung, die der Kantenzeichnung E. IMHOF's näher steht als der Methode L. BRANDSTÄTTER's. Die Formenaussage wurde aber auch damit gegenüber der Vorstudie verbessert. Wir nehmen an, daß diese Qualität für das gesamte Kartenblatt eingehalten werden kann. Die Informationsdichte des Kartenwerks NW-Karakorum 1 : 100 000 würde trotz des Übersichtskartenmaßstabes nicht wesentlich unter derjenigen vieler Expeditionskarten größeren Maßstabes liegen, jene aber in der Wiedergabe der Landschaftsphysiognomie im allgemeinen übertreffen (288). Gleichzeitig könnte die Karte in einer Ausgabe ohne Flächenfarben als Arbeitskarte und als Basis anderer Inhalte dienen.

W. PILLEWIZER weist 1970 darauf hin, "daß die anschließenden photogrammetrischen

---

Anm.: Für Versuche, die G. NELLES nach unseren Vorstellungen mit freundlicher Unterstützung durch Prof. E. SPIESS an der Eidgenössischen Technischen Hochschule durchführen konnte, danken wir auch an dieser Stelle allen Beteiligten.

BEILAGE E >

BEILAGE F >

KARAKO

KARTENPR

1:100 00

ENNERI BARDAGUE
KADOUA
BOUDI
MOUSKA
ARMACHIBE
BARDAI
TESKI
JOUJOUR
SABOTAKI
DOUDOUE
KISSO
SOBO
DOUGIE
1146
1159
1085
1034
1157
1096
1034
1045
1194
1209
1108
1060
1125

Auswertearbeiten und die Gestaltung der Expeditionskarten bis zum Druck mit derselben Intensität betrieben werden sollten wie die Feldaufnahmen" (203). Die beiden Expeditionen in den NW-Karakorum liegen 15 Jahre zurück. Vielleicht kann unser Kartenmuster dazu anregen, die noch schlummernden Schätze dieser Forschungsunternehmen zu heben.

Der Kartenausschnitt (F) auf Seite 116 b ist ebenfalls als Muster einer Expeditionskarte entstanden. Das Anliegen der Karte und der Gegenstand und die Methoden der Darstellung wurden bei früherer Gelegenheit beschrieben (213). Hier haben wir uns mit der kartographischen Umsetzung noch stärker als in den vorher besprochenen Kartenausschnitten von konventionellen Vorbildern und kartographischen Gewohnheiten gelöst und versucht, in strenger Beachtung der Seherfahrungen aus der Wahrnehmung der Landschaft durch die Übernahme der Bodenfarben und einer möglichst genauen Reliefschattierung dem Originaleindruck der Landschaftsphysiognomie möglichst nahe zu kommen.

Die Absicht, im gleichen Arbeitsgang eine geometrisch auswertbare Arbeitskarte herzustellen, mußte aufgegeben werden, da Höhenlinien nur in Äquidistanzen von 25 m zur Verfügung standen und von einer Unsicherheitszone mit Lage- und Höhenfehlern in der Größenordnung bis 100 m durchzogen wurden. Die Karte ist für einen Maßstab von 1 : 50 000 konzipiert und wurde im Arbeitsmaßstab 1 : 25 000 als Entwurf gedruckt. Eine geometrische Erfassung des Reliefs würde in diesem Gelände Äquidistanzen unter 10 m erfordern. Für chorographische Zwecke, um Vorstellungen von der Physiognomie der Landschaft zu vermitteln, sind diese geometrischen Eigenschaften jedoch weniger bedeutsam. Wir sind sicher, daß das vorliegende Kartenmuster einen treffenderen Eindruck von der nicht jedermann zugänglichen Landschaft vermittelt als eine Darstellung des gleichen Gebietes im graphischen Stil und in der geometrischen Qualität deutscher Meßtischblätter.

---

(203) S. 245

8.4 Karten der Landschaftsphysiognomie in der Schul - Erdkunde

8.41 Die Schul - Erdkunde als Zielgruppe der Kartengestaltung

Im Grunde ist die Geographie an den allgemeinbildenden Schulen "keine andere Geographie als an den Hochschulen" (91). Forschen und Schulunterricht erfordern jedoch jeweils eigene Methoden, die Unterschiede zwischen Erkenntnisproblemen und Darstellungsproblemen dürfen in der Kartengestaltung nicht vernachlässigt werden. Die Darstellungsprobleme, um die es hier vorzugsweise geht, variieren nach Gegenstand, Medium und Empfänger. Die der Weitergabe von Informationen dienende Landkarte ist vor allem am Empfänger orientiert. Wird auf wissenschaftlicher Ebene informiert, so kann mit einer breiten Redundanzbasis gerechnet werden. In anderen Anwendungsbereichen können Fehlinformationen nur durch die Beachtung der verfügbaren Beobachtungserfahrungen vermieden werden. Die geographische Wissenschaft und die geographische Wissensvermittlung an außerwissenschaftliche Bereiche werden in einer Ordnung der Karten nach Gestaltungsbedingungen als eigenständige Zielgruppen aufgefaßt, deren spezieller Kartenbedarf zu jeweils eigenen kartographischen Lösungen zwingt.

Die größte Gruppe der Empfänger geographischer Informationen außerhalb der Forschung bilden die Schüler. Ihre geographische Betreuung obliegt der Schul - Erdkunde. Karten werden dabei in großer Zahl benötigt; die Schulkartographie gehört zu den wichtigsten Produktionszweigen kartographischer Verlage. In der Schulkartographie geht - im Gegensatz zu anderen Anwendungsbereichen kartographischer Darstellung - die Initiative zur Informationsbeschaffung nicht von den Trägern des Informationsbedarfes, den Schülern aus. Ihr Informationsrückstand ist zu groß, um eine Beurteilung des Bedarfes zu erlauben.

Die Fragehaltung der Schüler ist in starkem Maße von äußeren Einflüssen abhängig, hinter der Motivation der Schüler steht im allgemeinen die der Lehrer. Vielleicht ist es ein Zufall, daß das topographisch-geographische Grundwissen zunächst mit

---

(91) S. 41

der Liberalisierung des Schulbetriebes und der Abschaffung der Prügelstrafe abnimmt. Dieses Wissen war vorwiegend aus der Einsicht der Lehrenden und nicht der Lernenden vermittelt worden. Es fand dort willige Aufnahme, wo der Lehrer das Interesse seiner Schüler wecken und wachhalten konnte. Abenteuerliche Milieugeschichten alten und neuen Stils leisten dazu gute Dienste, bergen aber auch die Gefahr, daß oberflächliche Unterhaltung an die Stelle echter Wissensvermittlung tritt. Wenn die Schul - Erdkunde keinen Weg findet, geographisches Grundwissen über die Raumsituation der Geosphäre zu vermitteln und gleichzeitig glaubhaft zu machen, daß dieses Wissen in vielen Bereichen des Lebens als unerläßliche Voraussetzung der Kommunikation benötigt wird, dann liegt die Vermutung der Stiftung Volkswagenwerk nahe, daß "in der Schule der achtziger Jahre eventuell keine Geographie mehr gebraucht wird" (91).

Mit der Abnahme des topographisch-geographischen Grundwissens verringert sich die Redundanzbasis, werden die Voraussetzungen für eine selbständige Erfassung weiterer Informationen verschlechtert. Die Fähigkeit zur Informationsaufnahme wird eingeschränkt, das Sammeln von Erfahrungen behindert, der relative Informationsmangel nimmt zu. Die Unterschätzung des zunehmenden, mit der Beweglichkeit und mit den kommunikativen Verbindungen wachsenden Informationsbedarfes ist dann selbst wieder als Informationsmangel erklärbar. Die ohne jede Vorstellungen von Land und Leuten in alle Teile der Welt verfrachteten Touristenmassen dokumentieren den erreichten Stand erdkundlicher Information. Ähnliches, aber mit höherer Bedeutsamkeit, gilt für die Reaktionen der Öffentlichkeit auf die zunehmenden Schäden im geographischen Milieu, eine Reaktion, die in ihrer oberflächlichen Geschäftigkeit Informationsmängel verrät.

Wir gehen bei unseren kartographischen Überlegungen nicht von Bildungstraditionen aus, sondern von dem konkreten Bedarf an Einsichten, Kenntnissen und Fähigkeiten für die Bewältigung der Probleme des Lebens. "Die Auseinandersetzung mit Raumfragen ist eine Lebensnotwendigkeit" (12). Die Schule muß freilich zu einem Zeitpunkt informieren, wo Lebensnotwendigkeit noch nicht einsichtig ist. Und sie beginnt bei jedem heranwachsenden Jahrgang mit dem Informationsstand Null, sie kann Einflüsse von dritter Seite nicht ausschalten und verfügt nur über begrenzte Mittel und Möglichkeiten, die den erreichbaren Informationszuwachs einschränken.

---

(91) S. 30; (12) S. 25

Wo diese Grenze liegt und wo sie im Interesse des Bürgers liegen müßte, soll hier nicht untersucht werden. Zweckmäßig gestaltete Landkarten können helfen, die Grenze des Erreichbaren ein Stück hinauszuschieben. Landkarten können aber auch irreführen. Die Vorstellungen von der Größe Japans als kleine Inseln, die sich - hinten im Atlas - an der Ostküste des Erdteils Asien so winzig verlieren, gehören zum weit verbreiteten Bestand erdkundlicher Fehlinformationen. Daß sich allein die Insel Hondo, auf die Europakarte projiziert, von Hamburg bis nach Rom erstrecken würde, das bleibt nicht nur Schülern verborgen. Und wie groß ist die Sowjetunion? Mit dem sterilen Höhenschichtenkolorit physischer Karten wird in den meisten Schulatlanten der Eindruck einer einheitlichen Landesnatur vom Mittelmeer bis nach Sibirien suggeriert; es fehlt jeder Hinweis auf Dauerfrostboden und Wüstensteppe. Wahrgenommen wird nur die Erstreckung, nicht der Wechsel im Inhalt; das Tieflandgrün Norddeutschlands ist bis zur Tschuktschen-Halbinsel und von Sewernaja Semlja bis zur Kara Kum das gleiche. Bekanntes ist lediglich in der Dimension vervielfacht.

Viele kartographische Fehlinformationen entstehen bei formal richtiger Anwendung universaler Darstellungsrezepte. Wenn diese durch systematisch entwickelte Darstellungskonzeptionen ersetzt werden können, wird im allgemeinen auch zutreffender informiert.

Der Kartenbedarf findet seine Begründung im Informationsbedarf, nicht in der Erdkunde; er bleibt auch ohne Erdkunde bestehen. Der Kartengebrauch wird aber erleichtert, wenn die Karten zweckmäßig eingerichtet sind. Diese spezielle Gestaltung muß als kartographische Konsequenz der Unterrichtsmethode entwickelt werden, sie ist nicht einfach aus anderen Bereichen übertragbar.

Die gegenwärtige Situation der Schul - Erdkunde steht im Zeichen von Veränderungen, die noch zu keinem auswertbaren Abschluß gekommen sind. Als gültige Grundlage kartographischer Überlegungen müssen die Lehrziele und Lehrinhalte herangezogen werden, die in großen Zügen in den Lehrplänen ausgewiesen sind (7). Die zunehmende Bedeutung der thematischen Karten ist unschwer erkennbar (8), in der gymnasialen Oberstufe beherrschen sie bereits das Feld und werden von weiteren methodischen Veränderungen auch am stärksten betroffen. Der schmale Grat, der

hier Information von informationeller Vergiftung scheidet, bürdet der Kartographie eine hohe Verantwortung auf. Karten der Landschaftsphysiognomie sind in ihren Formen und Inhalten weniger veränderlich. Mit der inhaltlichen Begrenzung und der Ausrichtung auf eine kontrollierbare Wirklichkeit wird der Spielraum kartographischer Manipulation erheblich eingeschränkt.

Ob Informationen über die Landschaftsphysiognomie mehr oder minder hinter anderen Themen zurücktreten, ob sie sich auf einen einfachen Überblick beschränken oder mit größerem Aufwand tiefer eindringen, das ist kein kartographisches Problem. Die Kartengestaltung setzt dann ein, wenn das Darstellungsziel geklärt ist, wenn also feststeht, was mit der Karte gezeigt, was damit erreicht werden soll. Die Begründung dieses Wollens ist keine Frage der Kartographie. Im Gegensatz zu den thematischen Kartenserien werden die Karten der Landschaftsphysiognomie kaum berührt, wenn die Länderkunde nicht mehr als durchgehendes Prinzip des Erdkundeunterrichts in Frage kommt oder die Besprechung raumabhängiger Aspekte einzelner Lebenssituationen einen bevorzugten Platz einnimmt.

Die beiden geographischen Betrachtungsweisen, das Systematisieren nach Räumen und das Analysieren und Ordnen nach Elementen, entsprechen weitgehend dem kartographischen Prinzip der Herstellung von Lesbarkeit. Weil die Menge der im Blickfeld unterscheidbaren Details nicht beliebig erweitert werden kann, wird dann, wenn ein Komplex von Erscheinungen differenzierter wahrgenommen werden soll, als es im Gesamtbild bei begrenztem Auflösungsvermögen möglich ist, eine partielle Auflösung mit der Kartenkonzeption vorweggenommen. Dabei geht entweder der inhaltliche oder der räumliche Zusammenhang verloren. Thematische Differenzierung der Karten löst den Inhaltszusammenhang auf, verteilt den Inhalt auf mehrere Kartenblätter, die aber jeweils den Gesamtraum zu überblicken gestatten. Räumliche Aufteilung auf viele Kartenblätter größeren Maßstabes entspricht einer Vielzahl einzelner Blicke aus verkürztem Betrachtungsabstand, bewahrt den inhaltlichen Zusammenhang am einzelnen Standort, verzichtet aber auf die Möglichkeit, den Gesamtraum zu überblicken.

In ähnlicher Weise teilt die Länderkunde den Gesamtraum auf und sucht den Zusammenhang der Erscheinungen im Teilraum zu fassen. Die Allgemeine Geographie untersucht einzelne Komponenten; ihr eigentliches Anliegen ist es nach LAUTENSACH, in

klassifikatorischer - beschreibender oder genetischer - Systematik, Typen zu entwickeln, die die Länderkunde braucht (144). Damit sind zwei Formen kartographischer Darstellung der Landschaftsphysiognomie in Schulkarten zu unterscheiden: Länderkarten, die die Ausstattung und das Gefüge von Räumen zeigen, und Karten, die Landschaftstypen exemplarisch vorführen. Beide sollen geographische Grundkenntnisse vermitteln und nicht in die geographische Wissenschaft einführen. 'Landschaft' ist hier als ein Erfahrungsfeld der Praxis zu sehen, ohne Rücksicht auf ihre Rolle als Forschungsgegenstand der Geographie. Ein Widerspruch zu dem Landschaftsbegriff nach NEEF entsteht dadurch nicht: "Unter Landschaft verstehen wir einen durch einheitliche Struktur und gleiches Wirkungsgefüge geprägten konkreten Teil der Erdoberfläche..." (179).

Bei der Konzeption von Schulkarten sind nicht zuletzt auch didaktische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Sachverständige des Erdkundeunterrichts sind die Erdkundelehrer, sie allein sind kompetent, über die Zweckmäßigkeit und den Einsatz von Hilfsmitteln zu befinden. Dazu gehört auch die Aufstellung von Anforderungen, denen Schulkarten genügen müssen. Im allgemeinen sind damit weder die Darstellungsmittel bestimmt, noch die Karten geschaffen. Aus den Reihen der Erdkundelehrer sind zwar viele berühmte Kartographen hervorgegangen, das Lehramt für Geographie wäre jedoch überfordert, sollte damit zugleich die Qualifikation eines Hermann Haack erreicht werden.

Für die Ausbildung der Erdkundelehrer dürften umfassende Kartenkenntnisse wertvoller sein, als Amateurübungen zur Kartenkunst. Vorteilhafte kartographische Lösungen werden mit größerer Wahrscheinlichkeit gefunden, wenn das Ziel des Kartengebrauchs, der mit den Karten verfolgte Zweck hinreichend geklärt werden kann. Diese Zielbestimmung ist Sache des Lehrers, dazu benötigt er entsprechende Kenntnisse von den Karten und von deren Gebrauch. Für die Entwicklung kartographischer Darstellungen gilt dann wie für jede andere Tätigkeit auf wissenschaftlicher Ebene, die Notwendigkeit des uneingeschränkten Einblickes in Probleme und Methoden, wenn mehr als nur die Anwendung bekannter Rezepte erwartet wird. Do-it-yourself-Kartographie ist dazu ebensowenig in der Lage wie eine Herstellung ohne Berücksichtigung der Probleme des Unterrichts.

---

(179) S. 36

8.42 Schulkarten typischer Landschaften

Karten, die Landschaftstypen exemplarisch vorführen, sind nicht an einem bestimmten Raum orientiert, sondern an einer Anzahl zusammenwirkender Inhaltskomponenten. Als typische Landschaften ausgewählt, "sind es Ausschnitte der geographischen Erdoberfläche, die gesetzmäßig geordnet sind und ihre Physiognomie aus ihrer Struktur und ihrem Wirkungsgefüge erhalten" (179). Die in der Sache dominanten Elemente sollen in der Physiognomie der Landschaft erkannt werden, wobei "das Wahrnehmen dem Erkennen gewissermaßen das Rohmaterial liefert, aus dem dann durch weitere 'Bearbeitung'... Erkenntnisse im eigentlichen Sinne hervorgehen können" (170). Da dem Schüler die erforderlichen Erfahrungen weitgehend fehlen, wird der Informationszuwachs nur gering sein, wenn ihm keine weiteren Informationsquellen erschlossen und keine Hilfen gewährt werden. Hauptträger der Informationsvermittlung sind hier die unmittelbaren Beobachtungen der Phänomene - ersatzweise im Bild oder im Film - und die erklärenden Worte des Lehrers. Kartographische Darstellungen der Physiognomie typischer Landschaftsausschnitte können deren Strukturbilder vorführen; einen Landschaftstyp erklären können sie nicht.

NEEF spricht von 'Karten des Landschaftscharakters' (179). In ihnen soll die typische Vergesellschaftung von Landschaftseigenschaften herausgearbeitet werden. Im Fall der Buntsandsteinlandschaft gehören dazu das Gestein, die Waldbedeckung, die hydrologischen Verhältnisse, die vor allem im Flußnetz zum Ausdruck kommen, bestimmte Siedelformen und auch Altersgruppen der Besiedelung wie schließlich auch typische an den Wald des Buntsandsteins gebundene wirtschaftliche Einrichtungen.

Im Ausdruck der Karte wird das Landschaftsbild nicht einfach imitiert; das könnte mit Hilfe des Luftbildes ohnehin schneller und besser geschehen. Es geht vielmehr darum, die Landschaften in einem bestimmten wertenden Blick zu zeigen. Dabei werden die zur Charakterisierung des Landschaftstyps herangezogenen Erscheinungen zwar in der Art ihrer Ausprägung im Landschaftsbild dargestellt, aber ihrer Bedeutung entsprechend betont. Diese Akzentuierung ist problemlos, wenn

---

(179) S. 36 und S. 138; (170) S. 11

die Hauptelemente der Bestimmung auch entsprechend bildwirksam sind. Die Schwankungen der Kontrastverhältnisse im natürlichen Erscheinungsbild bieten aber auch in anderen Fällen einen weiten Toleranzbereich gezielter Hervorhebung. Artbeziehungen, Verwandtschaften in der Sache reagieren empfindlicher. Der Strukturcharakter verträgt überhaupt keine Abweichungen. Je mehr Eigenschaften und Erscheinungen zur Bestimmung eines Landschaftstyps herangezogen werden, um so stärker muß durch Unterordnung und Gruppierung zusammengefaßt werden. Einer zu großen Inhaltsdichte kann nur durch Maßstabsvergrößerung begegnet werden. Mit schematischer Anwendung der Darstellungsmittel oder mit Ausschnitten topographischer Rahmenkartenwerke wird das gesetzte Ziel nicht erreicht.

Der Landschaftstyp soll als eine Kategorie höherer Ordnung herausgearbeitet werden, um im Sinne der Superzeichenbildung die Kommunikation zu erleichtern. Bei dieser Aufgabenstellung kommt es darauf an, die einzelnen Teile des graphischen Systems so zu gestalten, daß sie sich zu einer Gesamtwirkung ergänzen und als Ganzes wahrgenommen werden. Abgegrenzte und isolierte, individuell gewertete Teile verbinden sich jedoch durch einfaches Aneinanderreihen oder Übereinanderstapeln nicht automatisch zu einer mit wenigen Lernschritten einsichtigen Kategorie höherer Ordnung, sondern bieten weit eher den Effekt eines chaotischen Datenhaufens. Die kartographischen Datenhaufen entstehen im allgemeinen aus Unkenntnis der gesetzmäßigen Beziehungen graphischer Elemente, die den Ausdruck einer Landkarte bestimmen.

Karten typischer Landschaftsausschnitte sind in Schulatlanten zahlreich vertreten, wenn auch meist nicht in der von uns geforderten Darstellungsqualität, sondern oft in der Gestaltung konventioneller Länderkarten. Abgesehen von einigen Vorläufern tritt hier erst in den neueren Schulatlanten ein Wandel ein. Westermann Schulatlas, Große Ausgabe (275), enthält eine besonders große Zahl solcher Karten. Allein für das Thema 'Landschaftsveränderung' werden 36 Kartenausschnitte aufgewendet. Die Landschaftstypenbeispiele wurden in diesem Atlas als Bodenbedeckungskarten gestaltet, "welche einen unvergleichlich besseren Einblick in die Landschaftsstruktur vermitteln, als rein physische Karten" (7).

---

(7) S. 183

Durch systematische Entwicklung der Darstellungskonzeption sind auch hier noch einige Verbesserungen des Ausdruckes möglich, wie ein Vergleich des Kartenausschnittes Ätna (316) mit der gleichmaßstäbigen Kartenbeilage der Dissertation von CHR. HERRMANN zeigt (299). Dort verschwinden keine Siedlungen im Signaturendschungel, das Kartenbild ist klarer, schärfer und einprägsamer. An anderer Stelle erscheinen Ackerland und städtische Bebauung, Heideflächen und Industriegebiete (315) jeweils in nahezu übereinstimmenden Farben mit geringen Helligkeitsunterschieden. Damit wird nicht nur formal gegen Prinzipien der Zuordnung von Darstellungsmitteln und Sachverhalten verstoßen, sondern auch die Aussagekraft der Karten herabgesetzt (113).

Ein wichtiger Faktor in der Gestaltung von Bodenbedeckungskarten ist der strukturgerechte Maßstab. Oasen sind sehr kleine Siedlungen; sie werden durch die Verteilung von Gärten und Hütten, durch Bewässerungsanlagen und durch ihre Umgebung charakterisiert. Im Maßstab 1 : 500 000 bleibt davon nicht viel mehr als ein Farbtupfen übrig (314). Die alte Unsitte früherer Atlanten, die Anzahl der Kartenausschnitte durch Briefmarkenformate zu erhöhen, sollte nicht wieder aufleben.

Die Kartenausschnitte typischer Landschaften sind im Westermann Schulatlas trotz ihrer speziellen Gestaltung als Bodenbedeckungskarten graphisch in den Stil des Atlas integriert. Für die weitere Entwicklung erwarten wir keine grundsätzlichen Änderungen, wohl aber ein Ausfeilen und Verbessern von Teilaspekten, wie wir sie bereits angedeutet haben.

8.43 Länderkarten

Länderkarten sind Karten, deren Zielsetzung in erster Linie auf die Darstellung eines Territoriums gerichtet ist. H. LOUIS versteht unter Länderkarten eine Maßstabsklasse der Geländekarten (156). Sie umfassen den Bereich von 1 : 1 Mill bis 1 : 10 Mill und charakterisieren eine bestimmte kartographische Darstellungsstufe der geographischen Wirklichkeit (158). Im Mehrsprachigen Wörterbuch kartographischer Fachbegriffe werden Länderkarten als Karten definiert, "deren Darstellung auf ein größeres Land beschränkt ist, etwa in den Kartenmaßstäben 1 : 5 Mill bis 1 : 20 Mill" (175).

---

(175) Nr. 814.4

H. HAACK und H. LAUTENSACH stellten die Länderkarten den Weltkarten gegenüber und wandten den Territorialbegriff auch auf thematische Karten an, die zu jener Zeit noch als Sonderkarten bezeichnet wurden (79). Thematische Karten galten als die besonderen Karten, neben den gewohnten, den normalen physischen Karten. Diese Auffassung ist auch heute noch weit verbreitet und kann an der Inkonsequenz der Kartentitel selbst in modernsten Kartenwerken wie dem Atlas 'Unsere Welt' nachgewiesen werden, wo zum Beispiel der Karte 'Frankreich' 1 : 5 Mill auf Seite 60 eine Karte 'Frankreich: Wirtschaft' 1 : 5 Mill auf Seite 61 folgt (267). Die alte physische Karte ist die Karte schlechthin, die Standardkarte, die nur durch das dargestellte Territorium gekennzeichnet wird, in unserem Beispiel also 'die Frankreichkarte'.

Als physische Karten haben die Länderkarten alten Stils einen langen Entwicklungszeitraum durchlaufen. Ihre Ausdruckskraft, ihre inhaltliche Präzision, auch ihre technische Perfektion und nicht zuletzt die hohe Informationsdichte übertrifft die der meisten thematischen Karten bei weitem. In dem genannten Atlas 'Unsere Welt' steht die ausgereifte Qualität der physischen Karten in einem besonders schroffen Gegensatz zu der Farben- und Formenwirrnis der unübersichtlichen Wirtschaftskarten, die an Inhaltszusammenstellungen und nicht an fertige Karten erinnern.

Der Anteil der physischen Karten ist in den Schulatlanten stark zurückgegangen, thematische Karten überwiegen (11). Im Sydow-Wagner, der diese Entwicklung vor ca. 40 Jahren einleitete, hatte H. LAUTENSACH die 'Sonderkarten zur Länderkunde' in eine Serie thematischer Erdkarten zur 'Allgemeinen vergleichenden Länderkunde' und in Serien thematischer Länderkarten zur 'Regionalen Länderkunde' gegliedert (79). Inzwischen sind thematische Länderkarten an vielen Stellen als gleichrangige Konkurrenten neben die physischen Karten getreten und bieten in gleichen Maßstäben eine systematische Dokumentation der gesamten festen Erdoberfläche, wie sie vorher den physischen Karten allein vorbehalten blieb. Systematische Mehrfachdarstellungen größeren Umfanges wurden für die Erdteilkarten des Österreichischen Mittelschulatlas entwickelt und in viele abgeleitete Atlanten, in der Bundesrepublik Deutschland in den 'Atlas zur Erdkunde' übernommen (270, 273). Die alten physischen Karten konnten dadurch inhaltlich entlastet werden und erscheinen nun als Karten des Reliefs. Daneben stehen in

gleichem Maßstab, Schnitt und Abbildung jeweils eine Karte der Staaten, eine Karte der Bodenbedeckung und eine Wirtschaftskarte. Diese Aufteilung der Inhalte erlaubt es, klare und offene Kartenbilder zu gestalten, die sich durch gute Übersichtlichkeit und Lesbarkeit auszeichnen. Die Übereinstimmung der Maßstäbe und der Abbildungen erleichtert es, das in der Darstellung getrennt Gesehene in der Vorstellung wieder zu vereinen.

Wenn das Kombinationsproblem vorstellungsmäßig lösbar ist, dann muß gefragt werden, warum das Vorgestellte nicht auch dargestellt wird; warum folgt den Karten der isolierten Themenkomplexe nicht die kombinierte Darstellung des Ganzen, die Zusammenschau? Warum vollziehen die Kartenbearbeiter den Schritt zur Ganzheit nicht, den sie Schulkindern abverlangen? Wenn Ganzheiten nicht vorstellbar sind, weil die verschiedenen Blickrichtungen nicht in einer Gesamtschau vereinigt und die einzelnen Inhalte nur für sich allein erfaßt werden können, dann ist es auch nicht notwendig, die einfache Struktur des Staatenmosaiks im gleichen Maßstab abzubilden wie das komplizierte Geflecht der Wirtschaft.

Das geographische Anliegen, die Verknüpfung der Komponenten im Wirkungsgefüge der Landschaft zu erkennen, finden wir in der Kartographie als Problem der Kombination der Darstellungsmittel wieder. Ziel der Darstellung ist die adäquate Umsetzung geographischer Vorstellungen von der Wirklichkeit. Das nicht in einem Gesamtbild faßbare wird auf Teilbilder aufgeteilt. Durch Verkürzung der Betrachtungsentfernung wird nur noch ein Teil des Areales überblickt, aber der Sachzusammenhang bleibt gewahrt und die Details können besser erfaßt werden. Das Ziel der Länderkarte, Ländersituationen überschaubar zu machen, verbietet jedoch jede Veränderung des Blickfeldes, hier ist es nur möglich, den Inhaltszusammenhang aufzulösen.

Die Strukturen der isoliert dargestellten Gegenstände sind verschieden; auf das großzügige Bild eines Staatenmosaiks und die komplizierte Struktur der Wirtschaftskarten wurde schon hingewiesen. Diesen Unterschieden entsprechen die aus ökonomischen Gründen gewählten jeweils kleinsten möglichen Maßstäbe und Formate der Karten. Als Ergebnis solcher Art von Ökonomie bieten viele Schulatlanten eine Vielfalt der Maßstäbe und Formate, die ein Schüler wohl kaum jemals voll zu durchschauen vermag.

Verbesserungen sind in zwei Richtungen möglich. Die Anzahl der Länderkarten kann durch stärkere thematische Zusammenfassung in wenige einheitliche Karten größeren Formates eingeschränkt werden. Thematische Karten müssen keine leeren Karten sein, sie können eine ähnliche Inhaltsdichte bewältigen wie die physischen Karten. Die Zusammenfassung komplexer Inhalte kann allerdings nicht mit einigen Rezepten zur Umsetzung in Signaturen bewältigt werden. In den großformatigen Karten ist es jedoch leichter als in den kleinen Kärtchen der Sonderkartenserien möglich, mehrere Komponenten eines Themenkomplexes in einer gemeinsamen Darstellung zu verbinden. Mit verringerter Anzahl der Karten entfällt auch ein Teil der Vergleichsprobleme.

Die Vielfalt der Maßstäbe und der Schnitte kann auch durch Vereinfachung im Bereich der kleinformatigen Karten eingeschränkt werden. Viele der in verschiedenen mittleren Maßstäben und Formaten dargebotenen Karten würden bei einfacherem Aufbau und inhaltlicher Entlastung die erforderlichen Informationen auch in kleinerem Maßstab vermitteln. Gut abgestimmte Serien dieser Art enthält der Schweizerische Mittelschulatlas (271). Diese kleinen thematischen Länderkarten sind allerdings wie die Länderkunde anfällig für einen gewissen Schematismus und für Wiederholungen. Kleine Karten einer bestimmten Größenordnung von Ländereinheiten bilden ja zugleich Ausschnitte der größeren Einheiten. In vielen Fällen wird die zusammenhängende Darstellung großer Räume in großformatigen Karten der zerstückelten Wiedergabe in kleinformatigen Länderkartenserien vorzuziehen sein.

Die Aufgaben der physischen Karten müssen im Zusammenhang mit denen anderer Karten gesehen werden. Sollen sie als Universalkarten, als Hauptkarten über den Sonderkarten stehen, wie das in den großen Maßstäben und der besseren Qualität zum Ausdruck kommt? Ist diese bevorzugte Stellung gerechtfertigt, wäre es nicht angemessener, die physischen Karten vollständig in großformatige thematische Kartenserien zu integrieren, wie es mit den Erdteilkarten des Österreichischen Mittelschulatlas versucht wurde? Aber auch in diesem Atlas wurden die Länderkarten der mittleren und größeren Maßstäbe in der klassischen Form der physischen Karte gestaltet. Die methodische Unsicherheit wird in der deutschen Ausgabe als 'Atlas zur Erdkunde' deutlich, wo der nordamerikanische Kontinent auch im Maßstab der größeren physischen Karten noch geschlossen auf einem Kartenblatt untergebracht werden konnte, die inhaltlich ärmere Reliefkarte der Erdteilserie daraufhin weggelassen wurde und die unveränderte physische Karte den Titel 'Relief' erhielt.

Eine thematische Zweiteilung in physische Karten und gleichrangige Wirtschaftskarten, wie sie E. LEHMANN als durchgehendes Prinzip angewandt hatte, liegt auch dem Atlas 'Unsere Welt' zugrunde (274). Die beiden Kartenarten präsentieren sich jedoch nicht als das Ergebnis einer gemeinsamen Konzeption, als Glieder eines einheitlichen Systems, sondern stehen fremd und ohne Verbindung nebeneinander: zu den nach ihrem Stil alten, vorhandenen und bekannten Karten sind neue, andere hinzugefügt worden. Dabei zeigt sich, in welchem Maße Kartographie von zufälligen Entwicklungen abhängig ist und der Systematik entbehrt. Einen besonderen Akzent erhält diese Situation schließlich noch, wenn bei den vorliegenden Qualitätsverhältnissen die Frage gestellt wird, "ob diese physischen Karten für den Erdkundeunterricht heute noch genügen..." (72). Wir werden hier sehr sorgfältig zu unterscheiden haben, zwischen der Absicht, die Qualität der physischen Karten weiterzuentwickeln, um mehr oder richtiger oder auf einem besseren Weg physisch-geographisch zu informieren, und der Tendenz, diese Information - aus welchen Gründen auch immer - einzuschränken und physische Karten durch andere Karten zu ersetzen.

8.44 Gebietseinheiten und Maßstäbe

8.441 Die Länder

Länderkarten im engeren Sinne sind Geländekarten, die Territorien einer bestimmten Größenordnung darstellen. In einer erweiterten Fassung werden auch 'Sonderkarten zur Länderkunde' verschiedener Inhalte und Maßstäbe eingeschlossen (79). Bestimmendes Element ist stets der Territorialbegriff, die Darstellungsabsicht richtet sich auf eine konkrete Gebietseinheit. Die Zielgruppenanalyse wird daher vordringlich zu klären suchen, was das für 'Länder' sind, denen die Länderkarten jeweils gelten.

"Konkrete Erdräume aller Größenordnungen, die geographisch von Belang sein können, nennen wir 'Länder', die Geosphäre als Ganzes ist das größte Land" (228). Nach dieser Bestimmung durch J. SCHMITHÜSEN sind Gebietsausdehnungen der Länderkarten vom Mikrochor bis zur Weltkarte möglich (180). H. LOUIS erklärt zu den Regional- und Länderkarten: "sie stellen auf der Größe eines Kartenblattes ganze Regionen

---

(72) S. 6; (228) S. 11

oder selbst große Länder dar." (158) Von den Regionen und Ländern heißt es dann weiter: "Die kleinste in ihrer Charakteristik zum Ausdruck kommende Landeinheit ist nicht mehr die Gemarkung einer Gemeinde, sondern der Gau, also eine besiedelte Landschaft rings um einen Besiedelungsmittelpunkt..." Die Gemarkung - hier frei und nicht als Katasterbegriff gebraucht - und der Gau werden als Landeinheiten einer anderen Kategorie aufgefaßt. Ähnliches gilt auch für Erdteile. Karten im Maßstab 1 : 20 Mill und kleiner werden als Erdteilkarten von den Länderkarten unterschieden. Von LOUIS vernachlässigt wird der kartographisch besonders bedeutsame Schritt vom Teilbild zur Abbildung der Erdoberfläche als Ganzes, zur Weltkarte, die HAACK und LAUTENSACH der Länderkarte gegenüberstellen (79).

Wie die Fragestellung an den Karteninhalt wird auch die Wahl des Darstellungsgebietes im allgemeinen mit dem Gebrauchszweck der Karte, also durch die Bedarfsträger bestimmt. In der Schul - Erdkunde fehlt eine solche unmittelbare Bestimmung, der Informationsbedarf der heranwachsenden Generation muß treuhänderisch vorausgeschätzt werden. Formal mündet die Frage nach dem 'Land' in das Problem der Abgrenzung und der Lage des Kartenausschnittes.

Die Abgrenzung der Kartenausschnitte kann im Sinne einer Aufteilung der Geosphäre gesehen werden. Deren Eigenschaft als Kontinuum enthält keinen Bewertungsmaßstab, keine Kriterien für die Bewertung der Lage von Schnittlinien. Diesen Nichtbefund wollen wir nicht in einen Befund umdeuten und nicht auf eine Nichtexistenz von Kriterien und damit auf eine Gleichrangigkeit aller Schnittlinien schließen. Die Auffassung der Geosphäre als Kontinuum ist zwar für einige in der Gestalt des Erdkörpers und in seiner Bewegung begründete Erscheinungen sinnvoll und nützlich; viele nicht minder bedeutsame Sachverhalte wie die Verteilung von Festland und Meeren, der geologische Bau oder die vom Menschen geschaffenen Verwaltungs- und Machtbereiche werden jedoch treffender als Diskreta charakterisiert (157). Jede Abgrenzung steht mit dem Wechsel solcher Raumeigenschaften in Beziehung, berücksichtigt oder vernachlässigt Zusammenhänge und wird damit bewertbar. So wird sie auch dem Gebietsinteresse der Kartenbenutzer besser oder

---

(158) S. 7

schlechter entsprechen. Welche Bedeutung solcher Einschätzung der Abgrenzungskriterien beizumessen ist, zeigt die Herausgabe von Zusammensetzungen topographischer Karten zu sinnvollen Kartenausschnitten. Hier wurde die Herstellung zusätzlicher Karten in zweckmäßigeren Blattschnitten neben den im Zufallsschnitt vorliegenden Karten gleichen Inhaltes erforderlich (88).

Die Abgrenzung der Kartenausschnitte kann auch als Zusammenfassung einzelner Positionen gesehen werden. Wenn "in dem realen Wirkungssystem der Geosphäre jeder Ort von jedem anderen verschieden ist", dann wird die Qualität eines Landes nicht zuletzt auch durch die Eigenschaften der vereinigten Örtlichkeiten bestimmt. Statistische Mittelwerte heterogener Inhalte zufällig entstandener Raumgebilde sind oft nur bedingt repräsentativ. So gehören statistische Volksdichtewerte von Gebirgsgemeinden mit übervölkerten Talzonen und menschenleeren Hochregionen zu den formal richtigen Informationen, die an keiner Stelle des Bezugsraumes bestätigt werden und völlig abwegige Vorstellungen hervorrufen. Wenn Raumeinheiten systematisch entwickelt werden, wie das mit der 'Naturräumlichen Gliederung' versucht wurde, dann folgt die Abgrenzung den Veränderungen im herangezogenen Merkmalbereich und sichert für diesen eine innere Einheitlichkeit (174). Je mehr und je speziellere Merkmale herangezogen werden, um so kleiner werden die damit bestimmten Räume.

Systematisch begründete Gebietseinheiten sind hauptsächlich in der Größenordnung der Kontinente und der großen geographischen Regionen zu finden und in den kleinen und kleinsten Arealen, den Gauen und Fluren. Im mittleren Bereich, bei den eigentlichen 'Ländern', handelt es sich vorwiegend um Raumgebilde, die nach natürlichen Landschaftsmerkmalen nicht auffindbar sind, um die mit den Mitteln der Politik entstandenen Herrschaftsbereiche, die Staaten. Deren zufällige Ausstattung an geographischer Substanz zu beschreiben, mag aus praktischen Gründen notwendig sein. Dieser Informationsbedarf bietet aber auch Gelegenheit zur "Manipulation des gesellschaftlichen Bewußtseins..." (60).

Die Kartographie hat sich daran gewöhnt, Ausschnitte der physischen Erdoberfläche nach Staatsgrenzen zu schneiden und als Kartentitel den Namen des Machtapparates

---

(60) S. 17

zu benutzen, der das dargestellte Gebiet als Eigentum beansprucht. Nach der Form und dem Inhalt ihrer Darstellung sind physische Karten aber keine Staatenkarten. Der adäquate kartographische Ausdruck für Herrschaftsbereiche steht im Staatenmosaik der politischen Karte zur Verfügung, die wichtige Informationen über die Organisation des Apparates wie den Sitz der Verwaltungsinstanzen, die Grenzen der Zuständigkeitsbereiche und die Namen der Teilsysteme enthält und die Infrastruktur gegenüber den physischen Komponenten des Landschaftsbildes bevorzugt.

Für die praktische Bedeutung 'physischer' Staatenkarten ist die wissenschaftliche Qualität solcher Raumgebilde belanglos. Als organisatorischer Rahmen politischer, wirtschaftlicher und militärischer Macht bilden die Staaten einen ebenso realen Erfahrungsbereich für den einzelnen Menschen wie die erlebte und beobachtete Landschaftsphysiognomie. Die Gesellschaft ist in Staaten organisiert und dieses regionale Ordnungssystem wird auch in der Nachfrage und in der Speicherung geographischer Informationen benutzt, gleichgültig, welchen wissenschaftlichen Kurswert solche Länderkunde im Wechsel der Zeiten besitzt. Eine Verleugnung der Staatengliederung, wie sie J.H.G. HEUSINGER in seinem 1809 erschienenen Schulatlas versuchte, hat keine dauerhafte Berechtigung (269).

8.442 Größenordnungen und Maßstabsbereiche

Größe und Gestalt sind als individuelle Eigenschaften der Ländereinheiten bereits mit der Darstellungsabsicht bestimmt. In der kartographischen Umsetzung treten sie als konstante Elemente in Erscheinung. Das Kartenformat ist im allgemeinen variabel und kann der Ländergestalt angepaßt werden. Nur in wenigen Ausnahmen, etwa bei einer Karte der Tschechoslowakei, ergibt eine Abweichung von der konventionellen Nordorientierung Vorteile für die Ausnutzung der Kartenfläche. Die Größe des Raumes, der auf einem Kartenblatt dargestellt werden soll, bestimmt den Kartenmaßstab. Damit wird der Inhalt der Karte so nachhaltig beeinflußt, daß neben den allgemeinen, für alle Länderkarten gültigen Gesichtspunkten auch noch spezielle Darstellungsbedingungen der verschiedenen Maßstabsbereiche beachtet werden müssen. Aus der ungleichen Häufigkeit der verschiedenen Größenordnungen der Darstellungsobjekte hat H. LOUIS "maßstabsbedingte Darstellungsstufen" abgeleitet (156). "Der mit den Dingen weniger Vertraute mag annehmen, daß Maßstabsfragen in der Kartographie im wesentlichen rechnerische Angelegenheiten seien... Tatsache ist

aber, daß sich innerhalb der Reihe der Kartenmaßstäbe deutlich wesensverschiedene Gruppen voneinander abheben, die verschiedenen Stufen des Betrachtungs- bzw. Darstellungsstandpunktes entsprechen" (158). Eine Unterscheidung der Ländereinheiten nach ihrer Größenordnung führt ebenfalls zur Bildung von Maßstabsgruppen, denen einheitliche Gestaltungsgesichtspunkte zugeordnet werden können. Den Soll-Maßstäben der Darstellungsmöglichkeit stehen die mit den Ländergrößen gegebenen Ist-Maßstäbe gegenüber.

Bei den von H. LOUIS gefundenen Maßstabsklassen besteht eine Lücke zwischen den Länderkarten, die bis zum Maßstab 1 : 10 Mill reichen, und den Erdteilkarten, die mit dem Maßstab 1 : 20 Mill beginnen. Der bis zum Maßstab 1 : 10 Mill führende Bereich wird durch die Möglichkeit gekennzeichnet, den 'Gau', einen Landausschnitt, der sich "von einem Punkt aus allenfalls noch mit dem physischen Auge übersehen" läßt, charakteristisch, in deutlicher Individualität zum Ausdruck zu bringen (158). Hier wird also auf die letzte Möglichkeit der Anknüpfung an räumliche Erfahrungen aus terrestrischen Beobachtungen Bezug genommen. Erdteilkarten sollen dagegen die Gliederung der Kontinente in größere geographische Regionen zeigen. Der nicht beanspruchte Maßstabsbereich zwischen 1 : 10 Mill und 1 : 20 Mill kann dann als zu groß für den globalen Überblick und zu klein für die unmittelbare Anschauung der Wirklichkeit gelten.

Bei einer Überprüfung der von H. LOUIS gefundenen Zahlen gelangen wir für den als Länderkarten bezeichneten Bereich zu größeren Maßstäben: Um die landschaftliche Ausstattung, die Eigenschaften einer Fläche - nicht die eines Gestaltdetails - kartographisch zum Ausdruck bringen zu können, ist eine Zeichenfläche von 50 bis 100 mm^2 erforderlich. Im Gelände überschaubare Distanzen, die es noch gestatten, charakteristische Landschaftsmerkmale zu erkennen, liegen im allgemeinen näher bei 10 km als bei 100 km. Daraus ergibt sich nach der Idee von LOUIS ein Kartenmaßstab von ca 1 : 2,5 Mill. Dieser Maßstab spielte unter den Länderkarten des Sydow-Wagner eine wichtige Rolle. Auch das von der Sowjetunion vorgeschlagene Weltkartenwerk hat den Maßstab 1 : 2,5 Mill (167). Als Grenzmaßstab dieser Darstellungsstufe scheint uns daher 1 : 5 Mill angemessener als 1 : 10 Mill.

---

(158) S. 1 und S. 7

Aus den Maßstabsklassen der Darstellung sind Rückschlüsse auf die Größenordnungen der abgebildeten Räume möglich. Für Karten, die bestimmte Territorien überschaubar darstellen sollen, liegt es näher, direkt nach der Größenordnung dieser Raumeinheiten zu fragen, also vom Bedarf auszugehen. Die vorliegenden Karten bieten ebenfalls Anhaltspunkte für die Ermittlung von Größenordnungen. Stadtpläne, Kreiskarten, Karten der Bundesländer, Karten der Staaten und die größerer Wirtschaftsräume weisen einen Bedarf an entsprechend ausgerichteten Informationen nach. Die meisten dieser Raumeinheiten sind als Einrichtungen der Organisation menschlichen Zusammenlebens bestimmt. Erst in den größeren Einheiten, den großen geographischen Regionen, den Erdteilen und der Gesamterde werden physische Elemente wirksam.

Die Individualität der Raumeinheiten und der Darstellungsformate läßt es nicht zu, irgend einen Maßstab völlig auszuschließen. Einige bevorzugte Maßstabsbereiche mit jeweils charakteristischen Eigenschaften zeichnen sich jedoch mit unterschiedlicher Deutlichkeit ab. Die einzige in ihrer Größe unveränderlich gegebene Raumeinheit bildet die Gesamtfläche der Erde. Für mittlere Formate von Schulatlanten sind damit Maßstäbe um 1 : 100 Mill festgelegt. Die Weltkarte wird allerdings wie keine andere Karte von den Verzerrungen der Abbildung beeinflußt.

Einige Kontinente und Ozeane sind ebenfalls noch relativ einhellig in ihren Dimensionen fixiert, jedoch untereinander von ungleicher Gestalt und Größe. Da ein einheitlicher Maßstab nur am größten Objekt ausgerichtet werden kann, also am Erdteil Asien, ergeben sich für die Karten der Kontinente Maßstäbe um 1 : 40 Mill. Die Ozeane werden im allgemeinen gesondert dargestellt. Die weniger scharf bestimmten großen geographischen Regionen der Erdteile erscheinen meist im doppelten Maßstab, also in 1 : 20 Mill. In kleineren Atlanten ist das oft der größte Maßstab, in dem die gesamte feste Erdoberfläche lückenlos abgebildet wird und zugleich ein geeigneter Maßstab für Karten Europas oder der Sowjetunion. Die Größenordnung vieler europäischer Staaten kann im Maßstab 1 : 5 Mill dargestellt werden, mit Spezialkarten einzelner Gebiete in 1 : 2,5 Mill und 1 : 1,25 Mill. Im Gegensatz zu den kleinen Maßstäben, die vorwiegend durch das Verhältnis der Raumgröße zum Kartenformat bestimmt werden, sind die der Spezialkarten mehr im Sinne von LOUIS an der inhaltlichen Differenzierbarkeit orientiert.

8.45 Physische Karten

8.451 Form und Inhalte der physischen Karten

Wenn die zur Abgrenzung eines Raumes herangezogenen Merkmale zugleich als Hauptelemente der Darstellung in der Karte in Erscheinung treten, dann sind die Bedingungen für die kartographische Umsetzung günstig. Dann steht die gesamte Variationsbreite der Ausdrucksmittel für einen geschlossenen Merkmalbereich zur Verfügung und gestattet, ein hohes Maß an Detailaussage mit einem klaren und übersichtlichen Gesamtbild zu verbinden. So ist es nicht schwer, einen reinen Hochgebirgsausschnitt wirkungsvoll als Reliefkarte zu gestalten oder ein Flachrelief zum Ausdruck zu bringen (307, 304). Weit schwieriger ist diese Aufgabe zu lösen, wenn ein Kartenausschnitt flaches Hügelland mit steilem Hochgebirge vereint. Im allgemeinen wird dann der 'schwächere' Teil vernachlässigt, in unserem Beispiel also das bildwirksamere Hochgebirge bevorzugt dargestellt und das Hügelland in kontrastarmen Graugrüntönen nur schwach moduliert (305).

Je allgemeiner die Abgrenzungsmerkmale gefaßt werden, um so mehr nimmt die Größe der Räume zu. Die im gleichen Umfang stärker verkleinerten Kartenmaßstäbe erfordern eine entsprechende Einschränkung der inhaltlichen Differenzierung, wenn die innere Bildqualität, Übersichtlichkeit und Lesbarkeit gewahrt bleiben soll. Durch eine einheitliche Behandlung der Abgrenzung und der Inhaltsauswahl werden auch die ästhetischen Qualitäten des Kartenbildes gefördert; mangelnde Übereinstimmung beeinträchtigt die Geschlossenheit und die Ausdruckskraft der kartographischen Darstellung sehr. Die nach Staatengrenzen geschnittenen physischen Karten sind deshalb von der zufälligen Lage der politischen Grenzen abhängig: aus der natürlichen Abgrenzung der Iberischen Halbinsel entsteht ein Vorteil für die Qualität einer Spanienkarte, während eine Karte des europäischen Rußland überwiegend unmotiviert gekappt erscheint und keine vergleichbare Qualität des Ausdruckes erreicht.

Die Bezeichnung 'Physische Karte' deutet auf einen Inhalt, der mit dem Gegenstand der Physischen Geographie übereinstimmt oder die Karte zumindest in den Dienst der Physischen Geographie stellt. Dem Taschenbuch der Physischen Geographie gibt E. NEEF den Titel 'Das Gesicht der Erde' (178); russische Geographen sprechen vom geographischen Milieu als dem Gegenstand der Physischen Geographie.

Das Gesicht der Erde wird in einem hohen Maße durch physisch-geographische Züge bestimmt und geprägt. "Zu diesen physisch-geographischen Zügen gehören in erster Linie die vielfältigen, in ihrem Bau und in ihrer räumlichen Anordnung überaus verschiedenen Oberflächenformen und die über die Erdoberfläche hin im großen zonal sich abgrenzenden, im einzelnen jedoch örtlich mannigfaltig modifizierten klimatischen Erscheinungen, die wiederum in starkem Maße die Eigenart der Gewässer bestimmen, wie sie auch entscheidenden Einfluß auf die Ausbildung der Pflanzen- und Tierwelt ausüben. Aufgabe der Physischen Geographie ist es, die im gesetzmäßigen Zusammenspiel der verschiedenen Faktoren entstehende Prägung der einzelnen Teile der Erdoberfläche klarzulegen" (178). Dieser Auffassung von Physischer Geographie, die einem weiterführenden allgemeinen Informationsbedarf entspricht, steht die sehr enge Schwerpunktbildung der Forschungspraxis gegenüber, die sich hauptsächlich der Geomorphologie zuwendet. Physische Schulkarten sind keine Instrumente der Forschung, sie sollen Schüler auf die Erfordernisse des Lebens vorbereitend informieren. Der Inhalt dieser Karten bevorzugt die Bodengestalt jedoch in gleicher Weise, wie die Geomorphologie in der Forschung vorherrscht. Hinweise auf Klima und Vegetation fehlen in den physischen Karten meist vollständig.

Die Größenordnung der europäischen Staaten hat die einseitige Ausrichtung des Karteninhaltes begünstigt. Die meisten dieser Staaten sind zu klein, um tiefgreifende Klimaunterschiede aufzuweisen; sie sind aber zu groß für eine topographische Darstellung der Vegetation in Übersichtskarten. Die Dimensionen und die Gliederung des Reliefs eignen sich dagegen sehr gut für eine Wiedergabe in Maßstäben um 1 : 5 Mill. Örtlich beachtete Variationen von Klima und Boden korrespondieren zudem oft weitgehend mit der Höhenlage, so daß das Relief komplexe Zusammenhänge anzeigen kann. Auch der Hindernischarakter der Gebirge, die Bedeutung für den wirtschaftenden Menschen fördert die bevorzugte Berücksichtigung des Reliefs. Wenn die für europäische Staaten bedingt brauchbare Methode schematisch auf Ländereinheiten jeder Größe und Lage übertragen wird, entstehen jedoch Karten, deren einseitig ausgerichteter Inhalt weder über die Landschaftsphysiognomie im allgemeinen, noch über die physischen Elemente der Landschaft angemessen informiert. In größeren Räumen treten die klimatischen Unterschiede stärker in Erscheinung, reine Reliefdarstellungen müssen den speziellen thematischen Karten zugeordnet werden. Die Kartenmaßstäbe der kleinsten Ländereinheiten erlauben den Anschluß an die unmittelbare Landschaftsbeobachtung; das traditio-

nelle Höhenschichtenkolorit vermittelt einen wirklichkeitsfremden Eindruck, ohne Bezug auf die Farben des Bodens und der Bodenbedeckung fehlen wichtige Anknüpfungsmöglichkeiten an Erfahrungen aus der Beobachtung der Landschaftsphysiognomie.

In der gegenwärtig gebräuchlichen Form der physischen Karten werden die Flächenfarben für die Darstellung der Bodengestalt eingesetzt. Das Gewässernetz erscheint im allgemeinen gleichrangig mit und neben den Komponenten des anthropogenen Bereichs wie Siedlungen, Bahnen und Straßen und politischen Grenzen. Durch ihre graphische Struktur erhält die Schrift ein Gewicht, welches ihrer Rolle in der Kommunikation entspricht. Der Umfang der Beschriftung verrät die ursprünglich universellere Ausrichtung dieses Kartentyps. Als Standardform der Landkarte fand er eine weite Verbreitung und vielfältige Anwendung, vor allem aber eine Wertung, wie sie für spezielle Darstellungen der physischen Landschaftskomponenten nicht erwartet werden kann.

Von geographischer Seite werden zwei sich widersprechende Standpunkte zu diesem Kartentyp vertreten. "In unseren modernen Atlanten werden wir diese physischen Karten nicht missen wollen; denn die Kenntnis der Oberflächengestalt ist die Voraussetzung für das geographische Verständnis vieler Erdgegenden." (72) Kein Zweifel besteht jedoch daran, daß diese physischen Karten allein noch keine ausreichenden Vorstellungen von der räumlichen Gliederung unserer Erde vermitteln können. "Im Erdkundeunterricht sollen die Schüler die räumliche Struktur der Erdteile und Länder erkennen, das Gefüge der Landschaften, ob Wald oder Steppe, Kornkammer oder Industrielandschaft, Baumwollgürtel oder Weinbaugebiet. Die Arbeit des Menschen, die Kulturlandschaft, rückt im Erdkundeunterricht der Gegenwart in den Mittelpunkt der Betrachtung. Für diese Aufgabe versagt die physische Karte ihren Dienst" (72).

In einer solchen Situation reagiert eine merkantil orientierte Praxis mit der Produktion neuer Karten, die sie neben die alten stellt. So wird in archaischer Experimentierkartographie Karte an Karte gereiht und schließlich jene babylonische Verwirrung der Formen und Inhalte geschaffen, die einige moderne Schulatlanten kennzeichnet. Wenn Karten, die sich ursprünglich bewährt hatten, nun nicht mehr

---

(72) S. 6 und S. 7

genügen, dann ist zu prüfen, ob sich die Ansprüche an diese Karten geändert haben und ob es versäumt wurde, die Darstellung den Ansprüchen anzupassen. Mit der Änderung der Darstellung würden wir freilich auch von der alten und bewährten Form der Karten Abschied nehmen müssen. Wenn aber die alte Zweckbestimmung weiterhin unverändert gültig ist, dann kann der Karte kein Versagen angelastet werden. Unsere Frage richtet sich in diesem Fall auf die Rangfolge der beiden Aufgaben: hat die alte Zielsetzung noch immer Priorität oder wurde sie in diesem Rang durch eine neue Aufgabe mehr oder weniger abgelöst?

Ihre Rolle als Universalkarte konnte die physische Karte so lange behaupten, wie durch Sonderkarten nur einige wenige Ergänzungen zur Standardinformation hinzugefügt wurden. Inzwischen hat sich der Schwerpunkt der Informationsvermittlung auf die thematischen Karten verlagert. In dem schon erwähnten Österreichischen Mittelschulatlas wurden die klassischen physischen Karten der Erdteile durch Weglassen fast aller Elemente des anthropogenen Bereichs in Reliefkarten umgewandelt (270). Neue Karten entstanden dadurch nicht; sie enthalten noch alle jene Mängel, die ihnen vorher angelastet wurden und die auch in den neuen, in ihrer formalen Qualität so hervorragend ausgeführten physischen Karten des Atlas 'Unsere Welt' beklagt werden: "Denn völlig verschieden strukturierte Landschaften - wie etwa das Kohlengebiet von Wales, die grüne Steiermark, das norwegische Fjell und das französische Zentralplateau -, sie alle haben auf dieser Karte die gleiche Farbe, weil sie in der gleichen Höhenstufe liegen" (72). "Dem Schüler fällt es schwer, zu begreifen, was die Farben im Grunde eigentlich sagen sollen. Er ist immer wieder in Versuchung, die Farbe nicht nur der Höhenlage einer ihm bekannten Landschaft, sondern auch ihrer natürlichen Ausstattung oder ihrer wirtschaftlichen Nutzung zuzuordnen" (72). Diese Kritik spricht zumindest gegen eine Verwendung der traditionellen Höhenschichtendarstellung in den Hauptkarten erdkundlicher Information.

Länderkarten haben vorrangig die Aufgabe, bestimmte Territorien darzustellen. Wenn sie überwiegend als physische Karten ausgeführt werden, dann ist auf diese Weise ein entsprechender inhaltlicher Schwerpunkt der Länderkunde gekennzeichnet.

---

(72) S. 7

Neben die das Relief bevorzugenden Länderkarten, die aus Universalkarten hervorgegangen sind, treten in jüngerer Zeit in zunehmendem Maße thematische Sonderkarten. Trotz dieser Entwicklung haben die farbigen physischen Karten ihre hundertjährige, von E. v. SYDOW beeinflußte Grundkonzeption beibehalten, so als sei ihre Rolle als Hauptträger der Information unangetastet geblieben.

Die starke Betonung der Bodengestalt erlaubt es, diese Karten nach Rang und Charakter in die Reihe der thematischen Sonderkarten zu stellen; eine Unterscheidung von Standardkarten und thematisch besonderen Karten als kartographische Kategorien würde dann entbehrlich, da die Eigenschaft des Besonderen nun für alle Karten in Anspruch genommen werden könnte. Inhaltlich bleibt das Merkmal des Ausgesonderten, der isolierten Komponenten ohnehin für alle Karten gültig. Demgegenüber besteht aber ein - nicht nur aus didaktischen Gründen - bedeutsames Problem jeder georäumlichen Information auch weiterhin in der Schaffung eines gemeinsamen, viele Einzelinformationen verbindenden räumlichen Bezugssystems. Dabei geht es nicht so sehr um erkenntnistheoretische Fragen nach den Grundlagen des Wissens um objektive Räumlichkeit, sondern um die "anschauliche Welt, die nicht mit der objektiven identisch ist, da sie erst aus den Reizmannigfaltigkeiten der Sinne hervorgeht, und die sich uns unmittelbar als dreidimensional räumlich darstellt" (170). Der Kartenbenutzer, der verschiedene Karten sieht, soll in die Lage versetzt werden, das Sehding der einen Karte mit dem der anderen in Verbindung zu bringen. Dieses Verbinden wird erleichtert, wenn beide Karten mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede aufweisen, also in den wesentlichen Bildkomponenten übereinstimmen. Dadurch würde jedoch der mögliche Informationszuwachs vermindert; die Aufteilung der Karteninhalte auf mehrere Darstellungen strebt deshalb nach minimaler Wiederholung und versucht meist mit einem einheitlichen Netzentwurf und übereinstimmender Gewässerzeichnung neben einigen Orientierungselementen auszukommen. Auf diese Weise ist es zwar möglich, Lagekoordinaten zu erkennen, in der anschaulichen Welt, der Wahrnehmungswelt, herrschen jedoch die als Hauptfaktoren des graphischen Ausdruckes gestalteten individuellen Inhalte vor und verdrängen die zur Lageorientierung benötigten Elemente in den Hintergrund der Wahrnehmung, wo sie nicht wirksam werden.

Die meisten thematischen Karten sind nicht geeignet, Raumvorstellungen zu er-

---

(170) S. 14

wecken; der mit ihnen gewonnene Eindruck bleibt auf die zweidimensionale Kartenebene beschränkt und gliedert auch diese oft nur ungenügend. Die Karten sollen aber über Erscheinungen informieren, die eine georäumliche Verbreitung besitzen und in dieser Verteilung mit anderen Erscheinungen in Verbindung treten. Zu den wertvollsten Qualitäten der physischen Karten gehört daher ihre Eigenschaft, eine erste und grundlegende Vorstellung vom Raum und seiner Gliederung eindrucksvoll zu vermitteln. Dieser Aufgabe wurden sie in ihrer traditionellen Form als einfache und kraftvolle Bilder sehr gut gerecht. Indem sie sich als verfügbarer Teil der Wahrnehmungswelt eines Kartenbenutzers einprägen, stehen sie als raumgliedernder Hintergrund für die Aufnahme und Zuordnung weiterer Informationen zur Verfügung. Zuerst müssen Vorstellungen vom Raum, von seinen Dimensionen und seiner Gliederung vorliegen, bevor das Wirken des Menschen in diesem Raum "im Erdkundeunterricht der Gegenwart in den Mittelpunkt der Betrachtung" rücken kann (72). Die Qualität dieser Raumvorstellungen geht schließlich in die Qualität aller raumbezogenen Informationen ein, indem sie etwa den Inhalt einer thematisch speziellen Karte erschließen hilft oder, bei falschen Raumvorstellungen, diesen verzerrt.

Eine Karte, die erste und grundlegende Raumvorstellungen vermitteln soll, kann diese Aufgabe nur dann erfüllen, wenn sie entsprechend eingerichtet ist und wenn sie auch benutzt wird. Die klar gegliederten Kartenbilder der traditionellen physischen Karten sind dazu gut geeignet. Als Standardkarten wurden sie wiederholt herangezogen und dadurch im Lerneffekt begünstigt. Die thematische Aufsplitterung der Inhalte verringert die Häufigkeit des Gebrauchs der einzelnen Karte; nur die Universalkarte wird immer wieder benötigt und prägt sich in das Gedächtnis ein. Wenn die Raumvorstellungen bereits für die Auswertungen der ersten thematischen Karten verfügbar sein sollen, müssen sie entsprechend früh entwickelt werden.

Aus den Randbedingungen und den Zielen der Verwendung physischer Karten können einige Antworten auf die gestellten Fragen abgeleitet und als Gesichtspunkte der Kartengestaltung zusammengefaßt werden:

---

(72) S. 7

Zur Aufgabe: Unbeschadet aller Reformen und Schwerpunktverlagerungen im Erdkundeunterricht bleibt jede Betrachtung von Erscheinungen unter dem Aspekt erdräumlicher Anordnung oder Verknüpfung immer auf eine Anschauung vom Raum angewiesen. Karten, die hierzu gute Dienste leisten, sind deshalb immer aktuell und werden um so dringender benötigt, je weniger informativ der Erdkundeunterricht ist.

Zur Form: Das Kartenbild muß in einfacher kräftiger Gliederung leicht faßbar sein und sich unmittelbar und dauerhaft als Raumgestalt einprägen. Die beklagten Mängel der traditionellen physischen Karten berühren einen selbstverständlichen Grundsatz kartographischer Redlichkeit: der Eindruck, den der Kartenbenutzer empfängt, soll der Wirklichkeit so weit wie möglich entsprechen.

Zum Inhalt: Der Inhalt wird im allgemeinen durch die Lehrpläne und das Vorgehen im Erdkundeunterricht bestimmt. Er sollte nicht zu eng gefaßt werden und einen wiederholten Gebrauch der Karte begünstigen; thematisch soll er am Anfang der Beschäftigung mit territorialen Einheiten stehen.

Eine stärkere inhaltliche Spezialisierung der physischen Karten und ihre vollständige Eingliederung in die Serien der thematischen Sonderkarten kann also kaum zweckmäßig sein. Die Aufgabe einer ersten Karte ist zugleich die einer besonderen Karte, die den Gebrauch der anderen Karten vorbereitet. Um so mehr ergibt sich die Notwendigkeit, die Schwächen des alten Darstellungssystems zu beseitigen und die Inhalte zu überprüfen. Die Widersprüche zwischen der Physiognomie der Karte und der der Landschaft müssen beseitig werden. Die Praxis, zuerst mit Höhenschichtenschematas eine falsche Landschaftsvorstellung zu erwecken und diese dann mit Bodenbedeckungskarten wieder zu korrigieren, kann keine Zustimmung finden. Die zuerst benutzten Karten sollen mit den aus der Beobachtung der Landschaftsphysiognomie gewonnenen Erfahrungen übereinstimmen. Als wichtiger und leicht zugänglicher Erfahrungsbereich bietet die Physiognomie der Landschaft eine wertvolle Redundanzbasis für den ersten Informationsschritt.

Die flächenfüllende Erstreckung der Landschaftsphysiognomie ermöglicht es, Detailreichtum mit Übersichtlichkeit der Darstellung zu verbinden. Mit Hilfe eines einprägsamen Gesamtbildes können Grundvorstellungen von der Gestalt einer Ländereinheit und von ihren Hauptstrukturen gewonnen werden, ohne zugleich auf Einzelheiten eingehen zu müssen. Wenn aber spezielle Fragen, etwa der Bodengestalt

oder des Klimas, der Vegetation oder der Wirtschaft, der Besiedlung oder des Verkehrs und der administrativen Einteilung erörtert werden, dann gestatten die im Kartenbild weniger hervortretenden Details eine Kontrolle der Lagebeziehungen und der Ausprägung in der Physiognomie der Landschaft.

Durch stärkere Berücksichtigung der Landschaftsphysiognomie können die physischen Karten mehr Informationen vermitteln als in ihrer einseitigen Ausrichtung auf die Wiedergabe der Bodengestalt. In ihrem graphischen Ausdruck müssen sie freilich trotz komplexerer Inhalte weiterhin einfach wirken. Als Basiskarten der Raumgliederung und der Lageinformation sollen sie eine wichtige Funktion der alten Universalkarten erfüllen. Im Gegensatz zu diesen stehen sie jedoch nicht für sich allein, sie sind vielmehr im Zusammenhang mit anderen als Bestandteil von Kartenserien zu gestalten, so daß ein Miteinander verschiedener Karten in einem Gesamtsystem an die Stelle des Nebeneinanders von alten und neuen Karten tritt.

Je einfacher Karten gestaltet werden müssen, um so mehr ist ihre inhaltliche Kapazität begrenzt. Bei Schulkarten, insbesondere in der Einführungsstufe, ist die Aufnahmefähigkeit und die Aufnahmebereitschaft der Kartenbenutzer zu berücksichtigen. Eintragungen, deren Verwertbarkeit nicht einsichtig ist, die aber die Auffindbarkeit der benötigten und gesuchten Informationen erschweren, behindern den Lernprozeß. Gänzlich ausgeschlossen ist es, eine Schulkarte mit so vielen Ortseintragungen zu versehen, daß sie jeden denkbaren späteren Informationsbedarf zu befriedigen vermag.

Vom Gesichtspunkt der Effektivität ist es zweckmäßig, Informationen, die als ständig verfügbares Wissen aufgenommen und gelernt werden sollen, von solchen zu unterscheiden, die in der Bedarfssituation aus Quellen erschlossen werden können. Durch diese Unterscheidung nach der Art des Zugriffes wird das Gedächtniswissen entlastet und in die Lage versetzt, die permanent benötigten Informationen besser zu beherrschen. Zugleich wird der Gesamtumfang der verfügbaren Informationen durch den Rückgriff auf entsprechend eingerichtete Karten und Atlanten erheblich erweitert. Dem Schulatlas kann allerdings keine Doppelfunktion zugewiesen werden; seine Aufgabe bleibt es, als Lehrmittel die unerläßlichen Grundinformationen zu vermitteln. Die verschiedenen Formen des Zugriffes erfordern speziell eingerichtete Karten:

1. Lernkarten, die bei dem Erwerb erdkundlichen Grundwissens gute Dienste leisten. Sie sollen helfen, einen Grundstock an ständig verfügbarem Wissen fest einzuprägen. Nach ihrer Gebrauchsform liegen sie als Atlaskarten, Hand- oder Wandkarten oder als Filme für Projektionszwecke vor.
2. Nachschlagekarten, kartographische Lexika mit einer großen Fülle von Informationen, die vielen Fragestellungen gerecht zu werden versuchen. Die große Dichte ihres Inhaltes gestattet es nicht, flächenhafte Erscheinungen wirkungsvoll zum Ausdruck zu bringen; zur Darstellung der Physiognomie der Landschaft sind sie nicht geeignet.

Lernkarten müssen auch ohne gezielte Fragestellung, allein durch ihr Bild informieren, Vorstellungen hervorrufen und einprägen. Die Qualität von Karten, die als Datenlexika dienen, wird dagegen daran zu messen sein, wie viele Informationen in welcher Zugriffszeit erschlossen werden können. Die Aktivität liegt hier allein bei dem fragenden und suchenden Kartenbenutzer, der Informationsprozeß verläuft anders als beim Gebrauch eines Lehrmittels. Beide Gebrauchsformen erfordern deshalb eigene Kartengestaltungen, die nicht in einer Universalkarte vereinigt werden können.

Diese Einsicht ist nicht neu. Der Stieler'sche Schulatlas, dessen Karten noch ganz dem Stil des berühmten Handatlas entsprachen, wurde ein glänzender Erfolg für seinen Verleger, alljährlich in großen Auflagen gedruckt und in aller Welt verbreitet (277, 278). Aber nur so lange, bis mit dem Schulkartenwerk E. v. SYDOW's echte schulkartographische Gestaltungen neben diesem Handatlastyp im gleichen Verlag zur Verfügung standen. Ein Lernatlas ist keine Primitivausgabe eines wissenschaftlichen Handatlas, ebenso wie es sich verbietet, Schulatlanten als kleine Handatlanten für den Hausgebrauch auszubauen. Karten im Dienste der Schul - Erdkunde sind Lernkarten; zur Aufnahme einer großen Fülle von Ortsnamen taugen sie nicht.

Lernkarten sind spezielle Karten, sie entstehen weder durch entstellende Vergröberung, noch durch Weglassen der Schrift. Sogenannte Stumme Karten sind mit Folterwerkzeugen vergleichbar und fördern die Lernmotivation nicht. Diesen Zweck erfüllen Arbeitskarten, deren Ausgestaltung dem Schüler aufgegeben ist, die er farbig anlegen und ergänzen kann, weit besser und auf humanere Weise (279). Bei

den von HINRICHS und POLLEX herausgegebenen Lernkarten handelt es sich zwar um spezielle Gestaltungen, die Vereinfachung - etwa in der Europakarte 1 : 3 Mill - ist jedoch noch sehr unausgeglichen, die Aussage ist nicht einfach, sondern stellenweise primitiv und grob verfälschend (300). Lernkarten müssen sich insbesondere durch die Klarheit ihres Bildes auszeichnen, erreicht durch vollkommene Harmonie der Generalisation und durch Einfachheit, aber nicht auf Kosten der Wahrheit.

Wir haben die Notwendigkeit einer Unterscheidung von Lern- und Nachschlagekarten aus der Zielsetzung der physischen Karten hergeleitet. Sie gilt aber ebenso für einige Gegenstände thematischer Karten. Wir halten es deshalb nicht für zweckmäßig, einen 'Grundatlas', wie ihn F. SCHMITHÜSEN vorgeschlagen hat, allein mit physischen Karten auszustatten (190). Ein Lernatlas sollte alle zur dauerhaften Aneignung bestimmten Informationen enthalten, wohl aber im Sinne von SCHMITHÜSEN von kurzlebigen Hilfsmitteln und Illustrationen entlastet werden. Für aktuelle, aber meist rasch veraltende Daten ist nur die Form der Beilage ökonomisch vertretbar (9).

8.452 Zur Verbesserung der physischen Karten

Die Kritik an den traditionellen physischen Karten führte schon früh zu Verbesserungsvorschlägen, die darauf abzielten, den Widerspruch zwischen dem Eindruck der Karte und den Erfahrungen aus der Wahrnehmung der Landschaftsphysiognomie zu beseitigen. So legte der Mittelschulrektor PLÜMER aus Wuppertal-Elberfeld im Jahre 1939 Versuche einer wirklichkeitsnahen Landschaftsdarstellung vor (208). Er wandte sich gegen abstrakte Karten, deren Farben mit der Natur nichts gemein haben und forderte ein an Landschaftsfarben erinnerndes Höhenschichtenkolorit. Der mit einigen Wandkartenentwürfen belegte Vorschlag löste in den Forschungsausschüssen der Deutschen Kartographischen Gesellschaft ein Echo aus, welches die Anwendung der landschaftlich-hypsometrischen Methode bisher verhindert hat. Die Schwächen der Methode waren allerdings nicht erkannt worden; einige charakteristische Beiträge zur Diskussion sollen hier zitiert werden.

Als Vertreter der geographischen Wissenschaft stellte W. BEHRMANN die Frage, ob "es sich lohnt, der Methode wegen die gewaltigen Kapitalien, die das deutsche

Volk in seinen Karten investiert hat, über den Haufen zu schmeißen?" (24). Weniger schroff aber ebenfalls nicht inhaltlich begründet war die Ablehnung durch N. KREBS, der Bedenken äußerte, die Ideen PLÜMER's "auf Landschaften anzuwenden, wo Relief plus Vegetation durch die Farbwahl technisch einfach nicht wiedergegeben werden können" (137). Nach Auffassung des Vertreters des OKH schließlich "hat die Kartographie in der heutigen Zeit andere Aufgaben zu erfüllen, als in der stillen Stube zu sitzen und über Dinge nachzusinnen, die in Kriegszeiten zurücktreten müssen" (238). In der stillen Stube bearbeiteten freilich eben diese Forschungsausschüsse zum gleichen Zeitpunkt selbst "eine Liste derjenigen Landschaftsgebiete..., die auf Schulkarten unbedingt zu erscheinen haben, wenn die Flächenfarbe nicht der Höhenstufe, sondern dem Landschaftstyp vorbehalten bleibt" (123). Auch eine Normung der Farbtöne für die Bodenbedeckung war bereits im Gespräch (123). Später wurden in der Sowjetunion Versuche mit der landschaftlich-hypsometrischen Methode durchgeführt, von denen P. A. SKWORZOW berichtet hat (239).

PLÜMER war pragmatisch vorgegangen und hatte für jede einzelne Karte ein geeignetes hypsometrisches Kolorit entwickelt. Aus seinen Ausführungen geht nicht hervor, ob er die Ursache der Mängel in der schematischen Anwendung des Darstellungsrezeptes der vorliegenden Karten erkannt hatte. Indem er die regionalen Bedingungen berücksichtigte und die hypsometrische Farbgebung landschaftlich orientierte, hatte er den Schematismus des Einheitskolorits überwunden.

In ähnlicher Weise ist auch CHR. HERRMANN mit seiner Studie zu einer naturähnlichen Topographischen Karte 1 : 500 000 vorgegangen. Seine Konzeption eines Weltkartenwerkes setzt vier Systemelemente mit Dominanz der Klimaregion an die Stelle eines starren, endgültigen und abgeschlossenen Legendenschlüssels (87). Die Bodenbedeckung wird hier noch grundrißähnlich abgebildet; sie ist nach Klimaregionen geordnet und wird in dieser Gruppierung in die Darstellungsmittel umgesetzt. So entstehen klimaspezifische Anwendungsbereiche der nach Form und Inhalt unterschiedlichen Legenden. Der mit dieser Methode erzielbare Informationsgewinn kann durch eine Gegenüberstellung der von CHR. HERRMANN vorgelegten Kartenausschnitte mit dem Darstellungskonzept der Internationalen Weltkarte trotz des Maßstabsunterschiedes leicht festgestellt werden.

---

(24) S. 18; (137) S. 24; (238) S. 25; (123) S. 35

8.453 Die Vergleichbarkeit der Darstellung

Die Vorschläge von PLÜMER und HERRMANN bezeichnen mit dem topographischen und dem chorographischen Prinzip die beiden möglichen Grundrichtungen der Verbesserung physischer Karten; sie gewährleisten einen erheblichen Informationsgewinn für den einzelnen Kartenausschnitt. Wird dieser Vorteil mit einem Verlust an Vergleichbarkeit erkauft? Einheitslegenden reduzieren den Aufwand für Vergleiche auf das Erkennen der Verteilungsmuster übereinstimmender graphischer Elemente.

Aus mangelnder Differenzierung der Bildelemente entstanden die kritisierten Fehlinformationen; die wahrgenommene Übereinstimmung der Darstellungsmittel wurde auf die Darstellungsgegenstände übertragen, die der Kartenbenutzer hinter den Zeichen sieht. Der Unterschied der Gegenstände konnte nicht wahrgenommen werden, weil ihn die Einheitslegende unterdrückte. Die traditionelle physische Karte erreicht Vergleichbarkeit durch Verzicht auf die Darstellung der Ungleichheiten.

Um Gewinn und Verlust zuverlässig bilanzieren zu können, muß das Vergleichsproblem genauer überprüft werden. Was soll überhaupt verglichen werden? Wenn es um die inhaltliche Ausstattung und um die jeweils vorherrschenden wesentlichen Merkmale geht, dann ist ein Vergleich nur so weit möglich, wie diese speziellen Merkmale zum Ausdruck gebracht werden. Das ist aber zuerst eine Frage des Inhaltes und nur in zweiter Linie ein Problem der graphischen Umsetzung. Die Auswahl der zur Charakterisierung herangezogenen Merkmale sollte durch den Verwendungszweck der Karte und die besonderen Verhältnisse im dargestellten Gebiet bestimmt werden. Die Kartenlegende bleibt diesem Verfahren untergeordnet.

Größen- und Lagevergleiche zu ermöglichen, ist nach HAACK und LAUTENSACH Aufgabe der Übersichtskarten. "Hauptaufgabe der Spezialkarten... ist es dagegen, das betreffende Länderindividuum im Reichtum seines Inhaltes zu erfassen. Diese beiden Aufgaben sollten möglichst deutlich auseinander gehalten werden, insbesondere sollte man die Spezialkarten nicht mit den Aufgaben der Übersichtskarten belasten. Die Spezialkarten sollen vielmehr erst einmal jede für sich wirken" (79).

---

(79) S. VII

Der Vergleich von Erscheinungen, die gleichzeitig im Blickfeld erfaßt werden, ist wesentlich sicherer, vollständiger und einfacher zu bewerkstelligen, als jeder Versuch, getrennt gesehenes gegeneinander abzuwägen. Das menschliche Auge vermag sehr scharf zu unterscheiden, hat aber kein Gedächtnis. Nur sehr eindrucksvoll empfundene Bilder stehen auch dann noch für einen Vergleich zur Verfügung, wenn sie nicht mehr im Blickfeld liegen. Am besten können diejenigen Verteilungsmuster verschiedener Gegenstände verglichen werden, die nebeneinander angeordnet sind.

Durch die Vergleichsmöglichkeiten innerhalb der Übersichtskarten verliert das Maßstabsproblem der Spezialkarten an Bedeutung. Es genügt, innerhalb der zum unmittelbaren Vergleich angebotenen Serien, etwa der Sonderkarten zur Länderkunde, einheitliche Maßstäbe anzuwenden - was jedoch in der Praxis auch nicht beachtet wird. Die Serien anderer Gebiete können jeweils in eigenen Maßstäben gehalten werden; den Vergleich der Gebiete untereinander vermitteln die Übersichtskarten. Auf diese Weise ist es möglich, die Spezialkarten in strukturgerechten Maßstäben zu entwerfen; Gebiete geringerer Dichte müssen nicht durch überwiegend freie Papierflächen vorgestellt werden. Wo keine mitteilenswerten Informationen vorliegen, sind großmaßstäbige Spezialkarten überflüssig.

Durch die starke Reduzierung ihres Inhaltes bieten die kleinsten Kartenmaßstäbe nur wenig Anhaltspunkte für einen Vergleich von Teilflächen. Die Schulkartographie arbeitet deshalb mit einem System abgestufter Kartenmaßstäbe. Weltkarten informieren über die Lage auf dem Erdkörper. Erdteil- und Ozeankarten geben die großen Raumstrukturen wieder und gestatten eine erste differenzierende Einschätzung der Ländersituationen. Um diese Vergleichsmöglichkeit zu verbessern, wurden im Österreichischen Mittelschulatlas Serien thematisch spezialisierter Erdteilkarten geschaffen.

Inhaltsarmut und Verzerrungsverhältnisse der Weltkarten schränken die Vergleichbarkeit der Erdteile ein; die speziellen Erdteilkarten müssen deshalb so gestaltet werden, daß sie ein möglichst lückenloses und vergleichbares Bild der gesamten festen Erdoberfläche vermitteln. Erdteilkarten verhalten sich zu Weltkarten wie Spezialkarten zu Übersichtskarten. Für die Karten größeren Maßstabs müssen die Erdteilkarten jedoch die Rolle von Übersichtskarten übernehmen. Im allgemeinen werden sie für die letztere Aufgabe eingerichtet.

Kleinmaßstäbige Erdteilkarten bieten nur beschränkte Möglichkeiten des Ländervergleichs. Die gesamte Landfläche wird deshalb oft noch einmal in einem größeren Maßstab dargestellt. Sobald die Vergleichbarkeit aller Teile gewährleistet ist, werden nur noch einzelne Ausschnitte in Spezialkarten größeren Maßstabs abgebildet, um bedeutsame Strukturen vorzuführen, die in den Übersichtskarten nicht wiedergegeben werden konnten. Der Gebrauch der Spezialkarten wird erleichtert, wenn diese in ihrer Grundkonzeption, insbesondere in Maßstab und Abbildungsart übereinstimmen.

Vergleiche kartographischer Darstellungen sind unter verschiedenen Gesichtspunkten möglich:

als Vergleich der Maßstäbe,
als Vergleich der Darstellungsmittel,
als Vergleich der Inhalte nach Dimensionen,
als Vergleich der Inhalte nach Verteilungsmustern und
als Vergleich der Inhalte nach Arten und Komponenten.

Der Vergleich der Kartenmaßstäbe betrifft die Darstellungskapazität. Die aus den Maßstabszahlen als Ausdruck der Streckenverkürzung abgeleiteten Vorstellungen von der Leistungsfähigkeit verschiedener Maßstäbe sind falsch; die kartographische Darstellung ist flächenabhängig. So gilt der Maßstab 1 : 2,5 Mill als doppelt so groß wie der Maßstab 1 : 5 Mill. Landkarten haben aber stets eine zweidimensionale Erstreckung, die beiden Kartenflächen verhalten sich wie 4 zu 1, nicht wie 2 zu 1.

Die Gegenüberstellung von Kartenausschnitten des gleichen Gebietes in verschiedenen Maßstäben mit übereinstimmenden Darstellungsmitteln gibt die relative Qualität der Maßstäbe formal richtig wieder. Der gewonnene Eindruck ist jedoch nicht verallgemeinerungsfähig, da die verschiedenen Maßstabsbereiche verschiedene Gegenstandskategorien erfassen und jeweils spezielle, also unterschiedliche Darstellungsmethoden anwenden.

Ein Vergleich der Darstellungsmittel durch Gegenüberstellung verschiedener Ausführungen eines Kartenausschnittes in gleichbleibendem Maßstab ist ebenfalls nicht stichhaltig. Darstellungsmittel, die sich jeweils für einen bestimmten

Maßstabsbereich eignen, sind in anderen Maßstäben weniger leistungsfähig. So wird ein Vergleich der Qualitäten von Höhenlinien und Schummerung in großen Maßstäben zu einem anderen Ergebnis gelangen als in Erdteilkarten.

Der Vergleich verschiedener Maßstäbe zeigt nur in Verbindung mit den ihnen angemessenen Darstellungsmitteln die tatsächliche Leistungsfähigkeit der kartographischen Darstellung. Das veränderte Ergebnis läßt jedoch nur eine Gesamtwirkung und nicht die anteiligen Einflüsse des Verkleinerungsverhältnisses und der Darstellungsmittel im einzelnen unmittelbar erkennen.

Im allgemeinen ist ein Vergleich verschiedener Maßstäbe nur dann sinnvoll, wenn zwischen den Karten Beziehungen bestehen, wie sie für die Folgemaßstabskartographie charakteristisch sind, so daß die Grundrichtung der Zielsetzung über mehrere Maßstabsstufen hinweg ähnlich bleibt und kein erheblicher Wandel der Darstellungsgegenstände und der Darstellungsmittel eintritt. Eigenständige Kartendispositionen, die dem urheberrechtlichen Werksbegriff entsprechen und sich damit von den als Bearbeitungen aufzufassenden Folgemaßstäben unterscheiden, gehen von speziellen Wertungen der Wirklichkeit aus und suchen jeweils einen adäquaten graphischen Ausdruck zu entwickeln.

Spezialkarten und Übersichtskarten werden mit eigenen Darstellungszielen und nicht zum gegenseitigen Vergleich geschaffen. Die vergleichende Betrachtung der vom Maßstab und von den Darstellungsmethoden abhängigen Leistungsfähigkeit verschiedener Kartenarten ist ein Anliegen der Einführung in das Kartenverständnis und kein Vorgang im Kartengebrauch. Im Kartengebrauch fragt der Kartenbenutzer nach Inhalten und sucht hinter den Zeichen die dargestellten Gegenstände zu erkennen.

Die Vergleichbarkeit der Inhalte wird in Übersichtskarten durch zwei Faktoren eingeschränkt: durch die maßstabsbedingte quantitative und durch die legendenbedingte qualitative Begrenzung der Aussage. Dimensionen und Gestalt der kleineren Ländereinheiten können in Übersichtskarten im allgemeinen gut verglichen werden. Auch die einfacheren und offeneren Verteilungsmuster kommen bei zweckmäßiger Bearbeitung noch zum Ausdruck. Besonders schwer wiegen solche Einschränkungen der Vergleichbarkeit, die sich aus der Kartenlegende ergeben. Artunterschiede, die in einer Übersichtskarte nicht mehr dargestellt werden, kann kein

Vergleich innerhalb der Karte zutage fördern. Das Problem der Einheitslegende gilt nicht nur für Übersichtskarten. Auch die großen topographischen Kartenwerke stehen vor der nicht befriedigend lösbaren Aufgabe, die Darstellung unterschiedlich ausgestatteter Landschaften, etwa der Lüneburger Heide und des Ruhrgebietes, der Inseln im Wattenmeer und der Kalkstöcke des Hochgebirges mit der gleichen Legende bewältigen zu müssen. Eine weltweite Vereinheitlichung der Kartenzeichen in geographischen Spezialkarten würde diese Schwierigkeiten ohne ersichtlichen Gewinn vervielfachen, müßte sie doch das Kategoriensystem einer Weltlandschaft enthalten und den Wechsel der Wertmaßstäbe innerhalb des Gesamtsystems verleugnen.

Der traditionellen physischen Karte wird die Unterdrückung bedeutsamer Landschaftsmerkmale als schwerwiegender Mangel angelastet. Dieser Mangel ist keine spezifische Eigenschaft des Höhenschichtenkolorits mit seinen kontrastierenden grünen und braunen Farbtönen, er tritt in gleicher Weise bei jedem anderen Darstellungsmittel als Folge einer 'Weltlegende' auf. Selbst die Schweizer Reliefkartographie mit ihrem aus Landschaftsbeobachtungen abgeleiteten luftperspektivischen Grundkonzept, welches das alpine Gebirgsmilieu so treffend zum Ausdruck bringt, enttäuscht, wenn sie als Schweizer Manier im Sinne einer Weltlegende eingesetzt wird. Der Verzicht auf eine deutliche Farbgliederung und die hohe Präzision und Formenanschaulichkeit der Detailzeichnung der Karten des Schweizerischen Mittelschulatlas haben den Nachteil des uniformen Weltfarbrezeptes zwar gemildert aber nicht beseitigt. Welche Verbesserungen durch regionale Abwandlung der Farbabstimmung ohne Änderung des Grundprinzips möglich sind, kann durch einen Vergleich der Palästinakarte des Schweizerischen Mittelschulatlas mit der Palästinakarte von F. BECKER erkannt werden (284). Unsere Studie einer Expeditionskarte des NW-Karakorum zeigt ebenfalls die landschaftlich-hypsometrische Methode.

Legendenunterschiede, die auf eine einsichtig notwendige Anpassung der Darstellungsmittel an regionale Bedingungen beschränkt bleiben, werden im Verhältnis zu dem damit erzielbaren Informationsgewinn nur unbedeutende Erschwernisse der Vergleichbarkeit hervorrufen. Stärkere Störungen treten bei freier Willkür der Kartengestaltung und Vernachlässigung elementarer kartographischer Darstellungsgesetzlichkeiten auf. H. HAACK hat sich in einer Stellungnahme zu einer kartographischen Normung - das ist nur ein anderes Wort für eine Weltlegende - in ähnlichem Sinne geäußert (77). Er wollte die Standardisierung auf die Signatu-

renformen beschränkt wissen und die Größe, Stärke und Farbe der Ausführung im einzelnen dem Maßstab und dem Zweck der jeweiligen Karte überlassen. Das Problem der Vergleichbarkeit von Spezialkarten besteht darin, daß der gleiche Gegenstand in anderem Zusammenhang anders gesehen und gewertet wird. Die Übereinstimmung kann daher nur prinzipieller Natur sein und keine numerische Identität erreichen, wenn die chorographische Gesamtinformation wahr sein soll.

Was in der Sache, in der Wertung und im Zusammenhang übereinstimmt, braucht sich in der Darstellung nicht zu unterscheiden. Einer veränderten Wertung kann im allgemeinen eine entsprechende Nuancierung, Betonung oder Abschwächung der Darstellung oder bei veränderter Gruppierung eine Anpassung von Strukturen und Farben folgen, ohne die grundlegenden Darstellungsprinzipien zu verlassen. Ein Übergang von Bodenbedeckungsfarben zum traditionellen Höhenschichtenkolorit innerhalb einer Serie von Spezialkarten schließt dagegen einen Vergleich der Inhalte nahezu aus. So sind beispielsweise die maßstäblich verwandten Karten Jadebusen/Wesermündung 1 : 250 000 und Fördenküste 1 : 500 000 des Westermann Schulatlas, Große Ausgabe, kaum vergleichbar, da die eine als Bodenbedeckungskarte und die andere als physische Karte alten Stils gestaltet wurde (317, 318).

8.46 Spezielle Darstellungsprobleme der Maßstabsbereiche

8.461 Großmaßstäbige Länderkarten

Gegenstand der großmaßstäbigen Spezialkarten sind die kleinsten Ländereinheiten, die auf Grund eines speziellen Interesses in eigenen Länderkarten dargestellt werden. In deutschen Schulatlanten sind das im allgemeinen die Bundesländer oder Kleinstaaten ähnlicher Größenordnung. Häufig wird dazu der Maßstab 1 : 1 125 000 benutzt, so im Sydow-Wagner, im Atlas zur Erdkunde, im Diercke und im Atlas Unsere Welt. Die Karte der Schweiz hat im Schweizerischen Mittelschulatlas den Maßstab 1 : 1 Mill, im Neuen Schulatlas von Freytag - Berndt werden die österreichischen Bundesländer im Maßstab 1 : 800 000 dargestellt, während die deutschen Bundesländer im Westermann Schulatlas im Maßstab 1 : 2 Mill erscheinen (79, 273, 281, 267, 271, 265).

Der Grenzbereich dieser Maßstabsklasse wird bei 1 : 5 Mill erreicht. Dieser Maßstab erfüllt in Gebieten mit geringerer Dichte der gefragten Informationen, etwa für Teile der U S A, noch die Aufgaben der Spezialkarten, während er an anderer Stelle, etwa in Europa, bereits für die Übersichtskarten der Staaten Verwendung findet.

Diese Maßstabsklasse liegt innerhalb der von H. LOUIS mit der Anknüpfungsmöglichkeit an unmittelbare Landschaftsbeobachtung gezogenen Grenze einer Darstellungsstufe (156). Wenn das zur Bestimmung herangezogene Kriterium nicht sogleich wieder verworfen werden soll, verbietet die Identifizierbarkeit der gerade noch überschaubaren Landeinheiten jede der Wirklichkeit grob widersprechende Farbgebung. Die Wirklichkeitsnähe des Maßstabes erfordert eine Darstellung, die mit den Erfahrungen aus der Beobachtung der Landschaftsphysiognomie übereinstimmt.

Spezialkarten entstehen im allgemeinen aus einem besonderen Interesse am dargestellten Gebiet. Wenn die bestimmenden und gefragten Komponenten der Landschaft als Hauptelemente des Kartenbildes zur Wirkung kommen sollen, muß die Darstellungsmethode der landschaftlichen Individualität angepaßt werden. Diese Anpassung an die regionalen Bedingungen besteht in einer entsprechenden Wahl des Darstellungsschwerpunktes und einer Variation der inhaltlichen Differenzierung.

Neben den Veränderungen, die sich aus den Unterschieden der landschaftlichen Ausstattung ergeben, werden auch die mit der Verkleinerung zunehmenden Gestaltvereinfachungen wirksam. Der weite Maßstabsspielraum in dieser Gruppe der Länderkarten erlaubt es nicht, einheitliche Bearbeitungsbedingungen vorauszusetzen. Auch die Darstellungsstufen nach LOUIS reichen nicht aus, um die Gestaltung der Karten im einzelnen zu bestimmen. Diese Darstellungsstufen sind durch die Grenzwerte ihrer Leistungsfähigkeit nur gegenüber den kleineren Maßstäben exakt abgegrenzt, die weiter gefaßte Gruppe schließt die enger gefaßte teilweise mit ein, eine gesicherte Abgrenzung gegenüber den größeren Maßstäben fehlt (156).

Das chorographische Prinzip der Darstellung gilt nicht uneingeschränkt für alle Karten dieser Gruppe. In Kreiskarten im Maßstab 1 : 100 000 und auch noch in Schülerhandkarten im Maßstab 1 : 500 000 bietet das topographische Prinzip bessere und vermehrte Informationsmöglichkeiten. Atlaskarten in den Maßstäben

1 : 1 Mill bis 1 : 2,5 Mill und die Karten europäischer Staaten und vergleichbarer Gebiete im Maßstab 1 : 5 Mill müssen zunehmend auf topographische Charakterisierung verzichten und zu chorographischer Darstellungsweise übergehen. Das Anknüpfen an Landschaftsbeobachtungen ist in den großen Maßstäben einfacher, wo Landeinheiten, die sich mit dem physischen Auge gerade noch überblicken lassen, besser in ihren charakteristischen Merkmalen zum Ausdruck gebracht werden können.

Darstellungsmuster der großen Maßstäbe liegen in den Landschaftstypenkarten des Westermann Schulatlas im Maßstab 1 : 250 000 und in den Kartenbeispielen der Studie eines naturnahen topographischen Kartenwerkes 1 : 500 000 vor (275, 87). Entsprechende Ausschnitte im klassischen Höhenschichtenkolorit enthält der Atlas zur Erdkunde im Maßstab 1 : 200 000 und der Schweizerische Mittelschulatlas in den Maßstäben 1 : 200 000 und 1 : 500 000 als luftperspektivisch getönte Reliefkarten. Diese Beispiele gehören zwar überwiegend zu den Karten der Landschaftstypen, zeigen aber die Vorzüge und die Gefahren der einzelnen Darstellungsmethoden. Eine Gegenüberstellung der Kartenausschnitte 'Schwäbische Alb' und 'Bayerische Alpen' des Westermann Schulatlas mit vergleichbaren Karten des Schweizerischen Mittelschulatlas läßt unschwer erkennen, daß am guten Ergebnis der Schweizer Reliefkarten die hohe Qualität der Geländezeichnung ebenso beteiligt ist wie der Verzicht auf die Wiedergabe der Vegetation, während im Westermann Schulatlas eine zu aufdringlich kindertümliche Abstimmung der Bodenbedeckung den Landschaftszusammenhang zerstört, der im natürlichen Landschaftseindruck stets gewahrt bleibt. Im größeren Kartenformat der Schülerhandkarten verliert aber auch der luftperspektivische Blaugrünschleier der Schweizer Karten an gliedernder Kraft und erreicht die Einprägsamkeit der traditionellen Höhenschichtenfarben nicht (311, 312, 319, 320, 303, 306).

Das Mosaik der Bodennutzung ist nicht geeignet, im Maßstabsbereich 1 : 1 Mill bis 1 : 2,5 Mill eine eindrucksvolle Flächengliederung zu entwickeln. Wir verweisen hier auf die entsprechenden Wirtschaftskarten des Atlas Unsere Welt, die trotz bedenklicher Ausmaße der Gestaltvereinfachung keine für Lernkarten geeigneten Bildqualitäten erreichen. Für die Hauptgliederung der Ländereinheiten, die in den Maßstäben bis 1 : 5 Mill zur Darstellung kommen, weist das Relief im allgemeinen günstigere Größenordnungen und Verteilungsmuster auf als die Bodennutzung, die zu klein parzelliert und zu gleichmäßig gestreut ist.

Eine Zusammenfassung nach vorherrschenden Nutzungsarten oder nach Bodenklassen - wie im Westermann Schulatlas - bringt durch die notwendige Beschränkung auf wenige Klassen oder Stufen und durch die zur Bildgliederung erforderliche deutliche Farbunterscheidung Probleme der Abgrenzung und die Gefahr einer Verzerrung der Aussage, ohne damit die Klarheit und Einprägsamkeit der Höhenschichtenkarten zu erreichen.

Ein interessanter Versuch zur Entwicklung neuer Länderkarten wurde mit der Deutschlandkarte im Maßstab 1 : 4 Mill in den Heimatteilen des Deutschen Schulatlas vorgelegt (276). Es handelt sich um eine Bodenbedeckungskarte auf der Grundlage einer Geländedarstellung nach dem Wenschow-Verfahren (204). Der graubraune Grundton der Reliefphotographie wurde als 'vorwiegend Ackerland' ausgewiesen. Wald, Grasland und Heideflächen erhielten einen Farbaufdruck. Durch eine angemessene Abstimmung aller Darstellungselemente auf die natürliche Plastik der photographischen Reliefaufnahme wurde das unruhige Fleckenmuster späterer Nachahmungen vermieden und ein geschlossener Gesamteindruck erzielt (289). Der Darstellungsmethode entsprechend tritt in diesem Kartenbild die Geländeform und nicht deren Höhenlage in den Vordergrund.

In den in Gotha bearbeiteten Ausgaben dieses Atlas erschienen die Karten der Gaue, also die größeren Maßstäbe, in einer Kombination der Wenschow-Reliefphotographie mit einem ausgeglichenen, nur schwach gestuften Höhenschichtenkolorit, dessen Grünstufen im Sinne der Theorien PEUCKER's stark gebrochen wurden, so daß sie gegenüber den warmen Orangetönen der höheren Lagen zurücktreten. Diese Kombination der Modellphotographie mit geeigneten Höhenschichten wurde dann im Weltatlas der Karl Wenschow GmbH als durchgehendes System in allen Maßstäben angewandt (280). Die Darstellungskonzeption der Deutschlandkarte des Deutschen Schulatlas wurde nicht wieder in ähnlicher Qualität realisiert.

Unter den Beispielen neu konzipierter physischer Karten sind auch die Karten des 'K+F Atlas Naturbild und Wirtschaft der Erde' zu erwähnen, deren Maßstäbe und Generalisierung einen Vergleich mit Schulkarten gestatten, obwohl es sich nicht um einen Schulatlas handelt. Das Relief wird hier in einer grauen, stark vereinfachten Schummerung wiedergegeben. Die Flächenfarben sind der Darstellung der Vegetation und der Nutzung vorbehalten. Das Legendensystem ist nach fünf

Klimazonen gegliedert; innerhalb jeder Zone werden vier Vegetations- und Kulturlandtypen unterschieden und mit einer grünen Intensitätsreihe auf einem dem Klimabereich zugewiesenen Grundton dargestellt, dessen Rotanteil mit der Temperatur zunimmt. Ausdrucksstarke Kartenbilder großmaßstäbiger Länderkarten werden mit dieser Methode nur dort erreicht, wo große Gebirgsmassive in einer entsprechenden Großgliederung der Farbflächen wirksam werden, wie in der Karte von Skandinavien 1 : 6 Mill oder der Karte der Schweiz 1 : 800 000 (294, 295). Auch hier erweist sich das Mosaik der Bodenbedeckung nur ausnahmsweise als brauchbares Gliederungselement der Länderkarten großen Maßstabs. In dieser Maßstabsklasse entsteht sehr leicht die unübersichtliche Struktur eines Fleckenmusters, welches durch Generalisierung zwar feingliedriger oder gröber, aber nicht grundsätzlich anders gestaltet werden kann (267).

Die größeren Baueinheiten des Reliefs eignen sich nicht nur wegen ihrer Dimensionen besonders gut für eine einfache und übersichtliche Gliederung der Kartenflächen, sie werden auch in der Physiognomie der Landschaft als Gliederungselemente ersten Ranges wahrgenommen. Nur klare und einprägsame, also genügend einfache und übersichtliche Kartenbilder erfüllen ihren Zweck als Lernkarten. Das Relief ist ein nach Rang und Eignung besonders wichtiges Gliederungselement der großmaßstäbigen Länderkarten. Die Mängel des traditionellen Darstellungsverfahrens der physischen Karten sollten nicht dazu veranlassen, mit dem Darstellungsmittel auch den Darstellungsgegenstand zu verwerfen und die sterile Höhenschichtenkarte durch eine unübersichtliche, nicht minder mangelhafte Bodenbedeckungskarte zu ersetzen. Noch liegen zu wenige systematische Versuche einer Weiterentwicklung der physischen Karten vor, um abschließend über mögliche Verbesserungen urteilen zu können. Die Reliefkarten E. IMHOF's bieten günstige Voraussetzungen für die Entwicklung neuer großmaßstäbiger Länderkarten in Anlehnung an die Arbeiten von BECKER und PLÜMER (22, 208). Das bis an die Grenze der Wirkungslosigkeit abgeschwächte Kolorit der Karten des Schweizerischen Mittelschulatlas könnte mit Hilfe moderner Rastertechnik bis zu einer ausreichenden Unterstützung der Großgliederung des Reliefs verstärkt werden und dabei durch eine größere Anzahl von Tonwertstufen den im einzelnen unauffälligen Übergang bewahren. Dabei ist es ohne weiteres möglich, in der Farbwahl landschaftlich charakteristische Gestaltungen zu bevorzugen und den Schematismus der Einheitslegenden zu verlassen.

In den größten Maßstäben bis etwa 1 : 1 Mill bedeutet der Verzicht auf die Darstellung der Hauptelemente der Bodenbedeckung, in Mitteleuropa die Darstellung des Waldes, einen schwerwiegenden Mangel kartographischer Information über die Grundzüge eines Landschaftsbildes. Aber dazu ist es nicht erforderlich, die Darstellungsmittel so hart kontrastierend abzustimmen, daß damit jedes andere Inhaltselement unterdrückt und die Geschlossenheit des Gesamteindruckes zerstört wird. Überall dort, wo das Relief als wichtigstes Gliederungselement der Landschaft in Erscheinung tritt, sollte ihm dieser Rang auch in der Karte nicht streitig gemacht werden. Transparente Strukturraster können hier gute Dienste leisten.

8.462 Karten der großen geographischen Regionen und der Erdteile

Mit dem Maßstab 1 : 20 Mill wird nach H. LOUIS die Klasse der Erdteilkarten erreicht. Sie sollen die Gliederung der Kontinente deutlich machen; es können "nur die allerwichtigsten Züge noch Berücksichtigung finden" (158).

Im Atlas zur Erdkunde haben die Hauptkarten der Kontinente den Maßstab 1 : 20 Mill, die Übersichtskarten den Maßstab 1 : 40 Mill. Die Hauptkarten sind durch ihre Aufgabe und nicht durch die Existenz von Nebenkarten bestimmt (175). Sie bilden die Kerngruppe im System der Maßstäbe, die wichtigste Serie, mit deren Hilfe die hauptsächliche Information über einen größeren Bereich vermittelt wird. Ihnen zugeordnet sind die Übersichtskarten kleineren Maßstabes, die einen größeren Raum zu überblicken gestatten, und die Spezialkarten größeren Maßstabes, die einzelne Ausschnitte detaillierter wiedergeben. Für alle Gebiete, die nicht in Spezialkarten erscheinen, müssen die Ländersituationen in den Hauptkarten für den Lehrzweck ausreichend charakterisiert werden. In der Gestaltung als Lernkarte und in dem kleinen Maßstab können allerdings nur noch die größten Bauelemente zum Ausdruck gebracht werden; das einzelne Detail der Zeichnung repräsentiert hier nicht mehr in erster Linie einen bestimmten Gegenstand der Wirklichkeit, sondern hilft in seiner Anordnung und zusammen mit anderen Darstellungsmitteln, einen Raum zu beschreiben.

Die Zeichnung der Reliefformen in einer anschaulichen Darstellung, die mit den

---

(158) S. 7

einfachen und klaren Bildern der alten Schraffenmethode verwandt ist, verbindet den Vorzug der unmittelbar verständlichen Aussage mit dem Nachteil, daß die darin ausgedrückten Dimensionen und Proportionen falsch sind. Da das Ausmaß der Generalisierung am Endprodukt nicht erkannt werden kann, bleibt es auch in der Wahrnehmung unberücksichtigt. Eine feingliedrige Reliefoberfläche, die eher an eine Rauhigkeit als an die klassischen Schraffendächer und Schraffenterrassen erinnert, würde treffendere Vorstellungen vom Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Distanz hervorrufen als jede Farb- und Schattenplastik.

In dieser Maßstabsklasse werden nur noch solche Räume inhaltlich differenziert dargestellt, deren Fläche 100 000 km^2 übersteigt. Hier ist das landschaftlich-hypsometrische Kolorit nach PLÜMER nicht mehr mit dem gleichen Vorteil anwendbar wie in den größeren Maßstäben; durch seine strenge Bindung an Höhengrenzen kann es die unabhängig von der Höhenlage über größere Distanzen wechselnden Eigenschaften nicht erfassen. Dieser Nachteil eines starren, Klimagrenzen überschreitenden Höhensystems gilt nicht minder für das traditionelle Höhenschichtenkolorit. Nur eine neutrale, weniger farbenfrohe hypsometrische Helldunkelreihe würde den Mangel weniger deutlich in Erscheinung treten lassen.

Großmaßstäbige kartographische Darstellungen der Bodenbedeckung können an Seherfahrungen aus der Landschaftsbeobachtung anknüpfen. In Erdteilkarten würde auf diese Weise nicht in gleichem Maße 'Wirklichkeitsnähe' der Darstellung erreicht. "Die Karten geben kein Abbild der Wirklichkeit, sondern nur die Möglichkeit, sich die Wirklichkeit vorzustellen" (147). Diese Möglichkeiten können durch die Gestaltung der Karten erleichtert oder erschwert werden; vor allem aber wird die Qualität dieser Vorstellungen beeinflußt. Bäumchensignaturen tragen in Erdteilkarten ebensowenig zur Entwicklung zutreffender Maßstabsvorstellungen bei wie anschauliche falsche Reliefformen.

Die Beachtung der Gliederung des Kartenbildes, das Erkennen und Verfolgen von Strukturmerkmalen entspricht dem Vorgehen bei der Orientierung im Gelände. Im Gegensatz zur Orientierungsabsicht besteht hier jedoch auch ein unmittelbares Interesse an den Gegenständen selbst. Es geht nicht um die Sichtbarkeit in der

---

(147) S. 73

Physiognomie der Landschaft allein oder in erster Linie, sondern um die Bedeutsamkeit als Merkmal eines Raumes. Die 'Wirklichkeit' ist nicht die des Bildes, sondern die des Inhaltes.

Klimaregionen sind sowohl aufgrund ihrer Bedeutung als auch nach ihrer Größenordnung für eine erste Gliederung der Erdteile geeignet. Das Relief korrespondiert in seinen Hauptzügen mit Klima und Vegetation und kann so in eine klimatisch orientierte Bodenbedeckungsdarstellung eingearbeitet werden, daß es diese moduliert und nicht als konkurrierender Fremdkörper in Erscheinung tritt. Das Darstellungsproblem wurde schon im Jahre 1667 durch H.C. GYGER im Prinzip gelöst (296). In den Schulwandkarten der Milieuserie von ESSELTE, die in der Bundesrepublik Deutschland als Orbit-Karten vertrieben werden, liegen moderne Erdteilkarten dieses Typs vor (293). Auch die 'Lebensechte Weltkarte' von G. FALK ist als Darstellungsmuster zu nennen (291).

Bisher ist es noch nicht gelungen, in einer solchen Darstellungskombination auch die Höhenlage differenziert zum Ausdruck zu bringen.

Wenn die wichtigsten Einzelinformationen mit den Hauptkarten vermittelt werden, unterliegen die kleinmaßstäbigen Übersichtskarten der Erdteile nicht mehr dem Zwang einer hohen Inhaltsdichte. Um so größere Bedeutung gewinnen die großen Züge der inneren Gliederung und die äußere Orientierung als Teil des Erdkörpers.

Die individuelle Gestalt und Größe der Kontinente führt bei jeweils größter Abbildung zu unterschiedlichen Kartenmaßstäben. Die Vergleichbarkeit erfordert jedoch übereinstimmende Maßstäbe; diese werden dann durch das größte Objekt, den Erdteil Asien bestimmt. Eine am Aufwand orientierte Gestaltung wird die Kartenformate nach der Größe der Erdteile auswählen. Bei einer weniger auf die Ökonomie des bedruckten Papieres gerichtete, die Wahrnehmung durch den Kartenbenutzer stärker berücksichtigende Darstellung könnte ein einheitliches Kartenformat helfen, richtige Vorstellungen von den Dimensionen zu gewinnen. Wenn gleichzeitig die Erdgestalt deutlich zum Ausdruck gebracht wird, so daß die Karte wie ein Blick auf den Globus wirkt, dann sind die Informationen über die

Größe, die Gestalt und die Lage eines Kontinents trotz der in der Papierebene abgreifbaren Verzerrungen richtiger als die jeder anderen formal korrekten Konstruktion, deren Verzerrungsverhältnisse nicht wahrgenommen werden.

Wenn eine kartographische Darstellung in den Maßstäben der Erdteilkarten als Kugeloberfläche empfunden wird, werden alle Verzerrungen unmittelbar als Folge der Erdkrümmung erkannt und entsprechend gewertet; die vollständige und richtige Gestalt der randlich gelegenen Teile wird nicht in die Kartenebene übertragen; es kommt aber auch kein Kartenbenutzer auf den Gedanken, sie dort zu sehen. In allen Verebnungen, die die Erdkrümmung nicht sichtbar machen, wird das Gesehene, die dargestellte Gestalt in der Papierebene als die tatsächlich existierende aufgefaßt. Nur wenn die Vorstellungen von der wirklichen Gestalt der Erdteile, von ihrer Lage auf dem Erdkörper und von ihren Proportionen so weit gefestigt sind, daß die Verzerrungen in zweidimensional wahrgenommenen Abbildungen erkannt und berücksichtigt werden können, ist ein Arbeiten mit diesen Abbildungen ohne Täuschung möglich. Wenn aber das sichere Wissen um den Erdkörper und um die Gestalt seiner Teile fehlt oder nicht allgegenwärtig ist, wie in der ersten Lernphase des Erdkundeunterrichtes, erwecken alle als eben empfundenen kleinmaßstäbigen kartographischen Darstellungen größerer Teile der Erdoberfläche falsche Vorstellungen, wird die in der Karte gesehene Gestalt als die wahre Gestalt aufgefaßt, weil in der Darstellung keine Verzerrungen wahrgenommen werden können.

Die für Lernkarten erforderliche Klarheit und Einprägsamkeit des Kartenbildes wird in kleinmaßstäbigen Erdteilkarten nicht ohne einen deutlichen Kontrast zwischen Land- und Wasserflächen erreicht. Diesem Ziel müssen die weiteren Gliederungen innerhalb der Meeresflächen ebenso wie die im Inneren der Kontinente untergeordnet werden. Der Hauptgegenstand der Information sollte nicht durch zweitrangige Komponenten in seiner Wahrnehmbarkeit beeinträchtigt werden.

Universelle Karten, die erste Grundvorstellungen von der Gestalt und der Ausstattung bestimmter Räume vermitteln sollen, können in ihrem Inhalt nicht auf einige physische Elemente beschränkt werden. Sie erfüllen ihre Aufgabe nur dann, wenn sie gleichzeitig die wichtigsten Schwerpunkte der Bevölkerungsverteilung und die Hauptlinien des Gütertransportes erkennen lassen. Die meisten Inhaltskomponenten können in diesen Karten nicht abschließend behandelt werden; zur vertieften und stärker differenzierenden Information müssen thematisch spezielle Darstellungen folgen.

Wenn die Vorstellungen von der Gestalt und der Gliederung der Räume genügend gefestigt sind, werden thematische Karten mit isolierender, zweidimensional empfundener Darstellung wahrscheinlich richtiger interpretiert als ohne solche Vorstellungen. Für Gegenstände mit besonderem Richtungsbezug, wie etwa globale Verkehrsverbindungen und alle von der Erdrotation abhängigen Erscheinungen, ist es von Vorteil, wenn die Erdgestalt als das wichtigste Element der Physiognomie größter Räume auch in diesen thematischen Karten unmittelbar sichtbar ist (110).

8.463 Weltkarten

Die Weltkarten sind die eigentlichen Sorgenkinder unter denjenigen Karten, die eine Vorstellung von der Physiognomie der dargestellten Räume vermitteln sollen. Der Begriff 'Weltkarte' gehört allerdings nicht zu den ernsthaften Problemen, er bereitet trotz mangelnder Strenge keine Schwierigkeiten im praktischen Gebrauch. Unter 'Weltkarte' verstehen wir - wie die Mehrzahl der Kartenbenutzer und der Kartenbearbeiter - eine Karte, in der die Erde ganz oder zum größten Teil dargestellt ist, während wir ein topographisches Übersichtskartenwerk der Erde, welches den gleichen Gegenstand auf einer Vielzahl von Kartenblättern aufgeteilt abbildet, als Weltkartenwerk bezeichnen. Zu den am weitesten verbreiteten Weltkartenwerken gehören die World Aeronautical Charts in verschiedenen Serien, die Internationale Weltkarte 1 : 1 Mill und die World map - Karta mira 1 : 2,5 Mill.

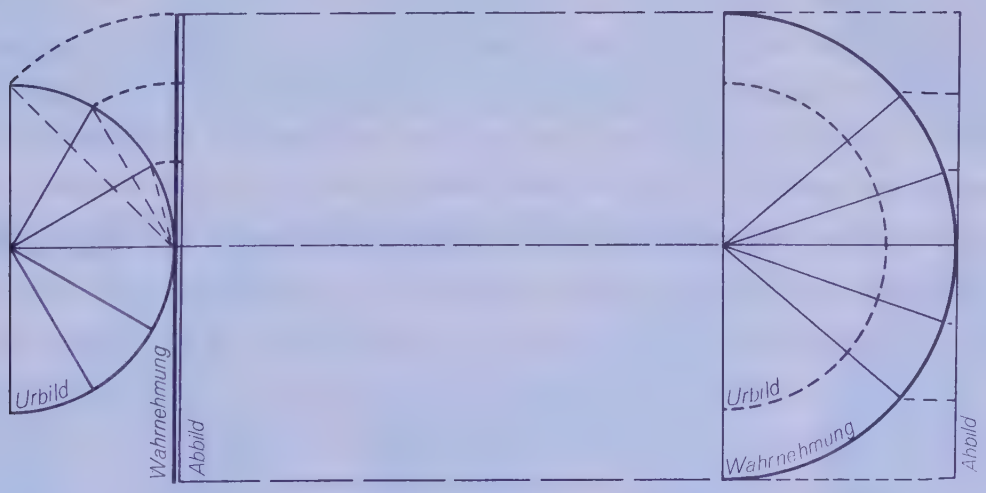
Die Auffassung der Geosphäre als Kontinuum hat bisher noch nicht zu kartographisch belangreichen Erkenntnissen geführt. Durch ihre Begrenzung erscheint die Erdoberfläche in Weltkarten im allgemeinen als Diskretum.

Das spezielle Problem der Weltkarte ergibt sich aus der kugelförmigen Gestalt des Erdkörpers. Sie bestimmt nicht nur die besonderen Lagebeziehungen, Richtungen und Entfernungen auf der Erdoberfläche, sondern auch die grundlegende Eigenschaft seiner Physiognomie, n i e m a l s i n i h r e r G e s a m t h e i t g l e i c h z e i t i g s i c h t b a r z u s e i n .

Für viele Anwendungsbereiche kartographischer Darstellung ist es zweckmäßig, die gesamte Erdoberfläche zusammenhängend abzubilden. Mit derartigen Weltkarten werden

jedoch keine zutreffenden Vorstellungen von Lagebeziehungen und Abläufen auf der Erdoberfläche gewonnen, wenn die tatsächliche Gestalt der einzelnen Erdgegenden nicht als sicheres Wissen ständig in die Wahrnehmung eingeht und es ermöglicht, die auf der Weltkarte gesehenen Erscheinungen gedanklich in ein Globusbild umzuprojizieren, also in ihrer wirklichen Raumlage zu erkennen.

Um ein solches Verstehen der stärker verzerrten Darstellungen zu erleichtern, wurden schon in älteren Atlanten Halbkugelabbildungen, sogenannte Planigloben, den Weltkartenserien vorangestellt. Solche Planigloben sind um so nützlicher, je weniger deutlich die wirkliche Erdgestalt in den Erdteilkarten zum Ausdruck kommt. Als Hilfsmittel für die Entwicklung richtiger Vorstellungen sind sie in einfachen Schulatlanten nicht weniger erforderlich als in Atlanten höherer Qualitätsstufen, wo sie im allgemeinen nicht fehlen. Die Halbkugeldarstellungen können entweder als ebene Kreisscheiben oder als plastisch wirkende Halbkugelbilder gestaltet werden. Der Bildausdruck muß dabei den geometrischen Eigenschaften entsprechen; flächentreue ebene Abbildungen werden nur dann richtig wahrgenommen, wenn sie als ebene Flächen und nicht als gewölbte Halbkugeln erscheinen. So würde zum Beispiel die besonders an den Bildrändern der Mondkarten im Westermann Schulatlas mit einer anschaulichen und detaillierten Schummerung angedeutete Kugelgestalt in einer Orthographischen Projektion richtige Vorstellungen hervorrufen, in der Abbildung nach Lambert sind die wahrgenommenen Proportionen falsch.



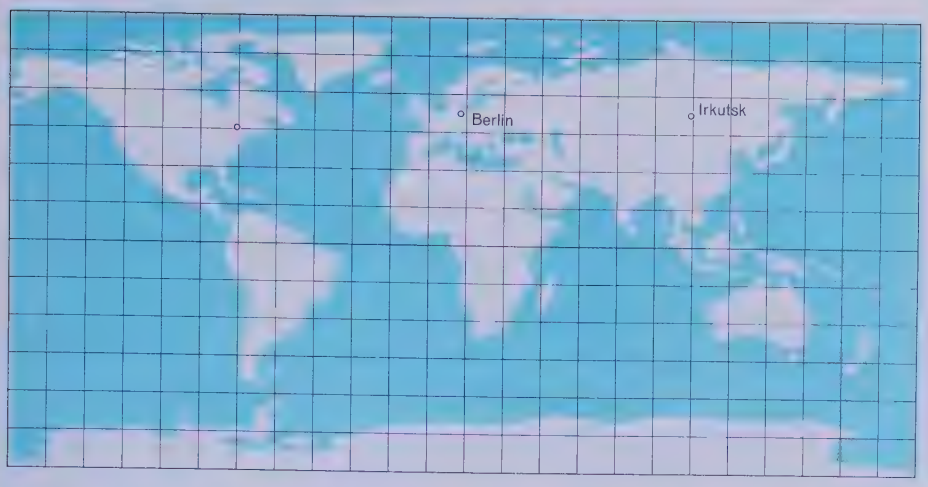
eben gesehene
flächentreue Abbildung

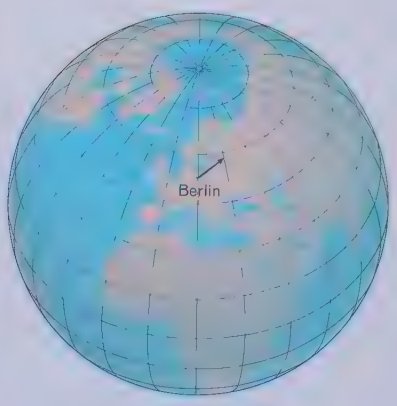
räumlich gesehene
flächentreue Abbildung

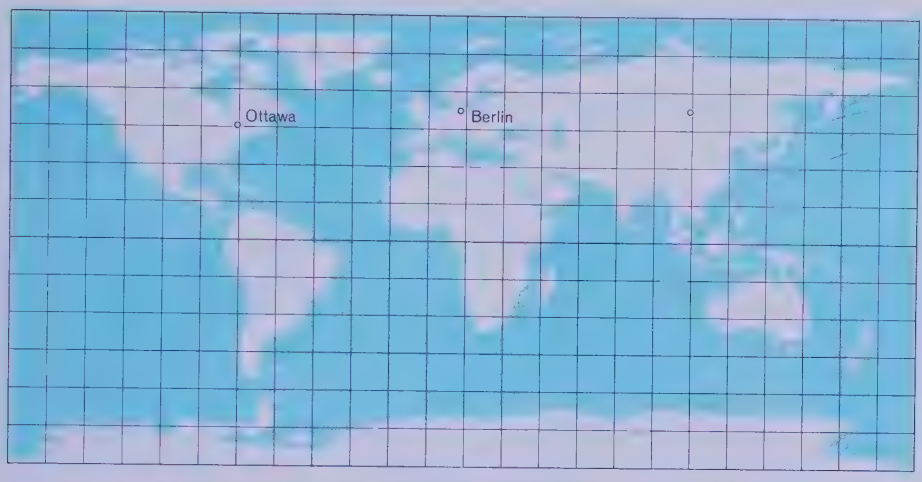
Abbildung 11

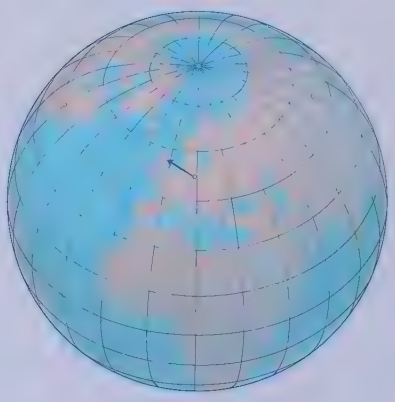
Das Gradnetz hilft dem damit vertrauten Kartenbenutzer, Lageinformationen zu gewinnen und Entfernungen und Richtungen zu erkennen. Auf den weniger erfahrenen Schüler wirkt es durch den Scharungseffekt der Linien. Dieser Effekt kann zutreffende Vorstellungen von der Erdgestalt fördern und andere, irreführende Eindrücke hervorrufen, die vom ungeübten Kartenleser nicht bemerkt und nicht korrigiert werden können. So ist die Kreisgestalt der Meridiane und der Parallelkreise leichter vorstellbar, wenn das Gradnetz der Karte aus Kurven und nicht aus Geraden besteht. Konzentrische Kreisbogenscharen der Parallelkreise fördern darüber hinaus auch die Vorstellung der Erdrotation.

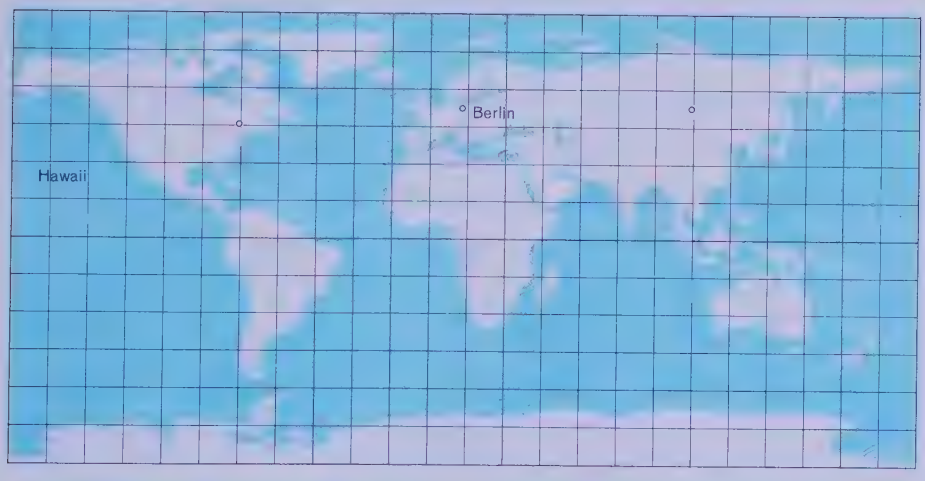
Das Gradnetz der Zylinderabbildungen wird als rechtwinklig ebenes Koordinatensystem empfunden. Das Vorstellungsvermögen der meisten Kartenbenutzer dürfte überfordert sein, wenn eine Pollinie von Äquatorlänge in die Dimensionen eines Punktes zurückgeführt und das auseinandergezogene Nebeneinander polnaher Erscheinungen in ein eng benachbartes Gegenüber umprojiziert werden soll. Einige Zylinderabbildungen, wie die Plattkarte und die einfach zu entwickelnden Schnittzylinderentwürfe, werden vor allem wegen ihres geringen Aufwandes in der Berechnung und in der Konstruktion geschätzt. Für erdkundliche Zwecke werden flächentreue Entwürfe bevorzugt; diese weisen jedoch in den höheren Breiten starke Gestaltdeformierungen auf. Die in fast allen modernen topographischen Kartenwerken als querachsige Abbildung des Ellipsoids in Drei- und Sechsgrad-Meridianstreifensystemen benutzte winkeltreue Merkatorabbildung, die normalständig und in größerer Ausdehnung in den meisten Seekartenwerken Verwendung findet, eignet sich durch die starke Vergrößerung der hohen Breiten nicht für Weltkarten, die Vorstellungen von der Erdgestalt vermitteln sollen. G. KREMER hatte diese Abbildung seiner 'ad usum navigantium' konzipierten Weltkarte in 18 Blättern zu Grunde gelegt (308). Zu einer Zeit, in der der Weltverkehr im wesentlichen noch ein Seeverkehr war und die durch Verzerrungen benachteiligten höheren Breiten noch kein besonderes Interesse fanden, bestand kein Grund, die wegen der geradlinigen Wiedergabe der Kurslinie oder Loxodromen zweckmäßige Abbildung nicht auch in Übersichtskarten beizubehalten. Der außerordentliche Erfolg der im Jahre 1863 von H. BERGHAUS und F. v. STÜLPNAGEL herausgegebenen 'Chart of the world' zeigt im übrigen, daß die geometrischen Eigenschaften nicht als einzige Qualität einer Landkarte beachtet werden; die große Anerkennung, die diese Karte gefunden hat, galt zuerst der inhaltlichen Bearbeitung, mit der sie ihre ebenfalls in Merkatorabbildung entworfenen Konkurrenten übertraf (298).

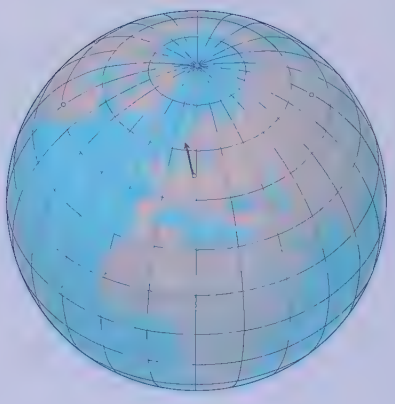


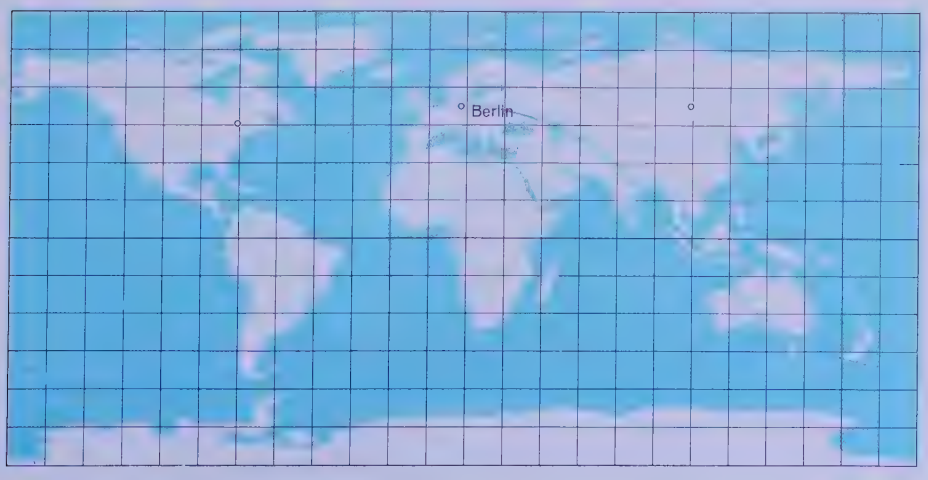












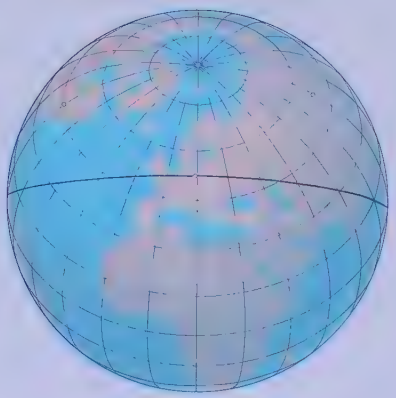


Abbildung 12

Mit dem Aufkommen der Funknavigation und des Luftverkehrs sind andere Richtungsorientierungen erforderlich geworden; auf Äquatorlänge ausgedehnte Pollinien können nicht mehr das Ende der Welt markieren. Für einige spezielle Aufgaben leisten die alten Zylinderabbildungen auch weiterhin gute Dienste; für eine Veranschaulichung der Erdgestalt sind sie ungeeignet. Der einzelne geradlinige Meridian entspricht zwar dem Richtungssinn des Großkreises, die Parallelkreise werden auf der Erde jedoch als Kurven empfunden, so daß ihre geradlinige Darstellung Unsicherheiten auslöst. In welchem Maße der Umgang mit geographischen Koordinaten in Zylinderabbildungen durch Erfahrungen aus dem kartesischen Koordinatensystem der Ebene belastet wird, kann an einigen Richtungsbestimmungen kontrolliert werden. (Abb. 12)

Die Schwächen der Zylinderabbildungen haben vielfältige Modifikationen und Weiterentwicklungen veranlaßt, so daß eine große Anzahl verschiedener Lösungen für die Abbildung der Gesamtfläche der Erde zur Verfügung stehen (257). Für Schulzwecke eignen sich die vermittelnden Entwürfe mit guter Gesichtstreue der interessierenden Bereiche, da sie die Übertragung der Inhalte von den Weltkarten auf einen gedachten Erdkörper wesentlich erleichtern.

Weltkarten, die die Physiognomie ihres Darstellungsgegenstandes zum Ausdruck bringen sollen, dürfen die Erdkrümmung nicht verleugnen; sie können daher nur als Kugelbilder gestaltet werden. Diesem Anliegen untergeordnet ist die Wiedergabe der Verteilung von Land und Wasser und der Verbreitung von Klimaregionen. Die großen Gebirgssysteme, einige große Ströme und die wichtigsten Städte dienen als Orientierungshilfen, müssen aber im Hintergrund der Wahrnehmung bleiben. Der idealisierte Blick auf die Erde kann unschwer als einprägsames Bild in der Papierebene entwickelt werden.

Die Lernkarten der Physiognomie der Erde ersetzen keine thematisch speziellen Weltkarten, sie bereiten jedoch auf deren Gebrauch vor, indem sie den Kartenbenutzer in die Lage versetzen, die zweidimensional gelesenen Inhalte der Weltkarten umzudenken in eine Anordnung auf dem dreidimensionalen Erdkörper. Die Darstellungsmittel derjenigen Weltkarten, die die Kontinente und Meere in stark verzerrter Gestalt wiedergeben, sollten nicht der Landschaftsphysiognomie entlehnt werden. Indem sie gegenständlich vertraut wirken, verleiten sie den Kartenbenutzer dazu, die wahrgenommene Gestalt der Erdräume als die wirkliche aufzu-

fassen. So erscheint die in kräftigen Landschaftsfarben malerisch gestaltete 'Lebensechte Weltkarte' von G. FALK in der Tat so lebensecht, daß ein Gedanke an die Flächenverzerrungen der zugrunde liegenden Merkatorabbildung wahrscheinlich überhaupt nicht auftaucht. Weltkarten, die als Arbeitskarten mit speziellen Inhalten und entsprechenden geometrischen Eigenschaften ausgestattet werden müssen, erfordern auch eine ihrem Zweck angemessene graphische Gestaltung. Malerische Naturalistik ist nur für die ganze Karte nützlich, vor allem bei der Vermittlung erster räumlicher Grundvorstellungen.

9. Zusammenfassung

Der Bedarf als auslösendes Moment und die Unterschiede der Randbedingungen, unter denen Karten entstehen, haben die Entwicklung verschiedener, mehr oder weniger isolierter Kartographien begünstigt. Gegenwärtig kann eine Schwerpunktverlagerung von der topographischen zur thematischen Kartographie in Produktion und Forschung beobachtet werden.

Die Theorie und die Praxis der Kartographie sind in begrenzten Teilbereichen gut ausgebaut und funktionsfähig; ein alle Teile umfassendes und allgemein anerkanntes grundlegendes Gesamtsystem der Kartographie fehlt jedoch. Ansätze zur Überwindung dieser Situation bieten sich unter dem informationstheoretischen Aspekt der Kartographie. Dabei geht es nicht darum, den alten Kartographien mit den Begriffsapparaten und den Betrachtungsweisen der Zeichentheorie und der Nachrichtentechnik gewissermaßen ein neues Kleid anzuziehen, sondern um eine Überprüfung der Kartographie von innen heraus, in ihren eigenen Methoden unter einem veränderten Gesichtspunkt.

Die Kommunikation über die Kartographie würde durch gesicherte Termini sehr erleichtert. Beim derzeitigen Zustand der kartographischen Fachsprache, wie ihn das Merhsprachige Wörterbuch kartographischer Fachbegriffe dokumentiert, müssen wir davon ausgehen, daß eine wissenschaftlichen Ansprüchen genügende und hinreichend vollständige kartographische Terminologie nicht zur Verfügung steht (175).

Die Kommunikation kartographischer Information bleibt von diesen Schwierigkeiten unberührt. Wenn wir die kartographische Ausdrucksweise mit BERTIN als ein eigenständiges, von der Sprache unabhängiges System auffassen, welches mit eigenen Mitteln arbeitet und eigenen Gesetzen gehorcht, können wir auf sprachwissenschaftliche Untersuchungen der Worte über die Kartographie verzichten (26). Wir entgehen damit gleichzeitig der Gefahr, die Kartographie von der Erläuterung der Worte ausgehend in ihren Inhalten erklären und begreifen zu wollen.

Gegenstand kartographischer Darstellung ist das, was der Kartenbenutzer hinter den Zeichen sieht. Kartographische Information kann daher nur dann ihren Empfänger erreichen, wenn der Kartenbearbeiter sich der Sprache des Kartenbenutzers bedient. Die "Interaktion zwischen Kartographen und Kartenbenutzer" war in der ursprünglichen Form einer Selbstversorgerkartographie unproblematisch (129). Auf einer höheren Entwicklungsstufe, nach Steigerung der Leistungsfähigkeit durch Arbeitsteilung zwischen Kartenbearbeiter und Kartenbenutzer und Herausbildung eigenständiger Apparate in Forschung und Produktion, muß jedoch durch entsprechende Arbeitsmethoden dafür gesorgt werden, daß die Kartengestaltung trotz institutioneller Trennung weiterhin den Gesichtspunkten der Kartenauswertung untergeordnet bleibt. Die Verknüpfung der Bereiche der Kartenbearbeitung und des Kartengebrauchs in einem Modell kartographischer Kommunikation illustriert diese Beziehungen, liefert aber noch keinen Weg der Entwicklung und Kontrolle kartographischer Lösungen.

Wir haben den Vorgang des Kartographierens nicht in der bisher üblichen Weise aus der Eigengesetzlichkeit eines darzustellenden Stoffes hergeleitet und über eine adäquate Umsetzung in die bekannten Darstellungsmittel zur fertigen Karte geführt, sondern Form und Inhalt der Darstellung in gleichem Maße aus zwei Kriterien entwickelt, die, am Anfang und am Ende des Kommunikationsvorganges stehend, die kartographischen Entscheidungen gleichsam zwischen zwei Festpunkten am Kartengebrauch ausrichten: der Benutzungsabsicht und dem Benutzungserfolg.

Die Benutzungsabsicht wird durch eine Zielgruppenanalyse ermittelt, die den Prozeß des Kartengebrauchs in seinen einzelnen Schritten und Motiven so weit klärt, daß die Kartengestaltung darauf aufbauen kann. Hier werden also nicht nur die Merkmale eines Darstellungsgegenstandes oder -stoffes ermittelt, sondern auch die Motivation der Fragestellung und die Randbedingungen des Kartengebrauchs, insbesondere die Rolle der verschiedenen Inhaltskomponenten berücksichtigt.

Die Überprüfung der Qualität der kartographischen Gestaltung am Erfolg des Kartengebrauchs verhindert, daß Arbeitsrezepte in den Rang von Darstellungsgesetzen erhoben werden. Wichtigstes Kontrollverfahren kartographischer Darstellung ist die unmittelbare Beobachtung der Wirkungsweise. Hier bietet die Wahrnehmungspsychologie eine Fülle von kartographisch bedeutsamen Erkenntnissen, die zusammen mit den kybernetischen Grundlagen des Lernens, vor allem mit der Rolle der Redundanz bereits eine erhebliche Steigerung der Sicherheit bei der Entwicklung kartographischer Lösungen ermöglichen (53).

Als Gegenstand kartographischer Darstellung wird der Landschaftsbegriff durch den Kartenbenutzer bestimmt. Dieser Landschaftsbegriff ist so lange frei von Zweifeln und Unklarheiten, wie es sich nicht um den Forschungsgegenstand der Geographie handelt. Da der geographisch-wissenschaftliche Landschaftsbegriff aber nicht oder nicht mehr auf eine Beschreibung der Physiognomie der Landschaft gerichtet ist, taucht er auch nicht im Bedarf entsprechender kartographischer Darstellungen auf.

Die Antworten auf die Fragen, ob und unter welchen Umständen die Physiognomie der Landschaft in kartographischen Darstellungen eine Rolle spielt, welche Aufgaben sie gegebenenfalls erfüllt und in welcher Form sie diesen Ansprüchen am besten genügt, können nicht aus dem Darstellungsgegenstand abgeleitet werden, da sie von der Absicht des Kartenbenutzers abhängig sind.

Die Beziehungen von Bedarf und Produktion erleichtern das Auffinden der wichtigsten Bedarfsgruppen. Eine besondere Bedeutung der Physiognomie der Landschaft als Gegenstand der Darstellung war in den beiden Anwendungsbereichen der Geländekarten, der topographischen Orientierung und der geographischen Information zu erwarten. Die Untersuchung mußte sich wegen ihres begrenzten Umfanges auf diese beiden Gruppen beschränken.

Die Überprüfung der Rolle und der Darstellung der Landschaftsphysiognomie in den wichtigsten Varianten der Geländekarten hat gezeigt, daß die unter diesem Begriff zusammengefaßten nichtthematischen Karten in Form und Inhalt der Darstellung nicht übereinstimmen und deshalb nicht als eine nach einheitlichen Gesichtspunkten zu gestaltende Kartengruppe aufgefaßt werden können. Die Darstellungsprinzipien der topographischen Orientierung und der geographischen Infor-

mation schließen sich gegenseitig aus: die Zielsetzung der topographischen Orientierung fordert, das Besondere, das Ungewöhnliche, von der Regel Abweichende und deshalb Auffällige als wichtiges Hilfsmittel der Orientierung in den Vordergrund der Wahrnehmung zu stellen und auf die Wiedergabe des überall Vorhandenen, in der Physiognomie der Landschaft Allgegenwärtigen zu verzichten; geographische Information betont das Typische, das Regelhafte, das die Physiognomie der Landschaft Bestimmende und entwickelt klare und übersichtliche Kartenbilder durch eine Generalisierung, die darauf gerichtet ist, das Zufällige, das Untypische, Abweichende und Störende zu unterdrücken.

Die Karten der topographischen Landesaufnahme müssen darüber hinaus als Arbeitskarten und als Orientierungsbasis für eine größere Anzahl verschiedener Anwendungsbereiche offengehalten werden. Die notwendige Einheitlichkeit der Bearbeitung über weite Räume und die Gewährleistung der Nachführung setzen der Gestaltungsmöglichkeit enge Grenzen. Grundlegend andere und bessere Lösungen als die in Gebrauch befindlichen wurden bisher noch nicht vorgelegt.

Spezielle Orientierungskarten bestimmter Landschaften und Fortbewegungsarten variieren die Rolle der Landschaftsphysiognomie von den höchsten Anforderungen an die Treue der Wiedergabe in Karten für die Orientierung im unwegsamen Gelände bis zum Verzicht auf die Darstellung der Landschaftsphysiognomie und die Bevorzugung künstlicher Orientierungssysteme im Stadtverkehr.

Im geographischen Anwendungsbereich ist die Landschaftsphysiognomie als Hilfsmittel der Vermittlung räumlicher Grundvorstellungen und wichtiger Informationen über die Qualitäten von Erdgegenden unentbehrlich. Ihre Darstellung gehört zu den Hauptproblemen der Schulkartographie und der Expeditionskartographie. Bei einem Kartierungsstand der Erdoberfläche von nur 6 % in Maßstäben von 1 : 31 680 und größer ist das Aufgabengebiet der Expeditionskartographie noch nicht erschöpft. Für Forschungszwecke wurde die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie zwar durch das Luftbild abgelöst, aber nicht für die Weitergabe geographischer Informationen (254).

Die Rolle der Redundanz in der Wahrnehmung kartographischer Darstellungen kann in Karten unbekannter Landschaften leicht nachgewiesen werden. Für die richtige Interpretation von Karten eines bekannten Milieus genügen wenige Eintragungen;

von einer unbekannten Landschaft werden nur dann zutreffende Vorstellungen gewonnen, wenn der Landschaftseindruck nahezu vollständig wiedergegeben werden kann.

Wir haben mit den Expeditionskarten Beispiele von Kartengestaltungen vorgelegt, die strenger an der Darstellungsabsicht und an den Erkenntnissen der Wahrnehmungspsychologie als an den vorliegenden kartographischen Darstellungsregeln ausgerichtet sind und deshalb im Widerspruch zu den kartographischen Theorien der Farbwirkung nach PEUCKER und ECKERT stehen (189, 58). Dessen ungeachtet vermitteln sie den beabsichtigten Eindruck der Landschaftsphysiognomie und damit einen größeren Informationszuwachs als vergleichbare Karten in konventioneller Gestaltung. Die Ausrichtung der Kartengestaltung auf den Wahrnehmungserfolg erweitert den Darstellungsspielraum gegenüber einem Vorgehen nach kartographischen Erfahrungsregeln, die nur einen Teil der tatsächlich bestehenden Möglichkeiten - die zufällig kartographisch erfahrenen - ausschöpfen.

In der Schul - Erdkunde wird schon seit längerer Zeit harte Kritik an den physischen Länderkarten geübt. Hier liegen zahlreiche Verbesserungsvorschläge und Versuche vor; für unsere Fragestellung sind die Arbeiten von PLÜMER und HERRMANN von besonderer Bedeutung (208, 87). Das System der Darstellungsstufen geographischer Wirklichkeit nach LOUIS erwies sich als unzureichend für die Entwicklung von Kartengruppen, denen einheitliche Darstellungskonzeptionen zugrunde gelegt werden könnten. Als übergeordnete Gesichtspunkte mußten die besonderen Erfordernisse von Übersichts- und Spezialkarten berücksichtigt werden. Die unterschiedlichen Formen des Kartengebrauchs von Lernkarten und von Nachschlagekarten bestimmen weitere spezielle Gestaltungsziele, denen maßstabsorientierte Darstellungsstufen allein nicht gerecht werden können.

Ergebnis

In der Kartographie haben sich zwei Bereiche herausgebildet: eine thematische und eine topographische Kartographie. Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie wird dem topographischen Bereich zugeordnet. Während die thematische Kartographie über ein ausgebautes Lehrgebäude verfügt, umfaßt die topographische Kartographie den heterogenen Rest vor- und nicht-thematischer

Kartographie, dem ein einheitliches System der Methoden zur Entwicklung und Kontrolle kartographischer Darstellungen weitgehend fehlt.

Unter einem informationstheoretischen Aspekt, der die Gestaltung kartographischer Darstellungen in einem Kommunikationsmodell aus einem Informationsbedarf abzuleiten und am Wahrnehmungserfolg zu kontrollieren erlaubt, kann die Rolle der Landschaftsphysiognomie in kartographischen Darstellungen verglichen werden. Die daraus folgenden Konzeptionen von Form und Inhalt der Karten für die beiden Hauptvarianten des Anwendungsbereiches, die topographische Orientierung und die geographische Information, und für einige Untergruppen, wie Stadtpläne und Hochgebirgskarten, Lernkarten und Nachschlagekarten, schließen sich in wesentlichen Teilen gegenseitig aus. Die kartographische Darstellung der Landschaftsphysiognomie unterliegt in der Mehrzahl der Karten speziellen, von den Veränderungen in der Zielsetzung und den Methoden geographischer Forschung unabhängigen Erfordernissen. Sie eignet sich nicht zur Begründung eines eigenständigen Teilbereichs der Kartographie.

Literatur

(1) Arnberger, E.: Die Kartographie als Wissenschaft und ihre Beziehungen zur Geographie und Geodäsie
in: Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970

(2) Arnberger, E.: Die Kartographie im Alpenverein
in: Wiss. A.V.H., Heft 22, München und Innsbruck 1970

(3) Arnberger, E.: Die Signaturenfrage in der thematischen Kartographie
in: Mitt.d.Österr.Geogr.Ges. Wien, Band 105, 1963, H.I-II

(4) Arnberger, E.: Die Stellung der thematischen Kartographie in der Kartenwissenschaft und Kartenpraxis
in: Thematische Kartographie, hrg. H. Bosse, Mannheim 1969

(5) Arnberger, E. (Red.): Grundsatzfragen der Kartographie
Wien 1970

(6) Arnberger, E.: Handbuch der thematischen Kartographie
Wien 1966

(7) Arnberger, E. und Mayer, F.: Die Neugestaltung des Geographieunterrichts im Spiegel von Westermanns Schulatlas, Große Ausgabe
in: Mitt.d.Österr.Geogr.Ges. Wien, Band 114, 1972, H.I-II

(8) Aurada, F.: Das Vordringen thematischer Darstellungen in Schulatlanten - ein Weg zur gegenwartsnahen Kartographie
in: KN, 19. Jg., 1969, Heft 5

(9) Aurada, F.: Die Atlasbeilage zur Wirtschaftskunde Österreichs - ein neuer Weg schulkartographischer Darstellung
in: Mitt.d.Österr.Geogr.Ges. Wien, Band 109, 1967, H.I-III

(10) Aurada, F.: Moderne Haus- und Schulatlanten - die kartographische Länderkunde der Gegenwart
in: KN, 11. Jg., 1967, Heft 5

(11) Aurada, F.: Zur Lage der Schulkartographie am Beginn der Siebzigerjahre
in: Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970

(12) Bäuerle, L.: Die Krise der Länderkunde in der Schulgeographie
in: Moderne Geographie in Forschung und Unterricht
Auswahl, Reihe B, 39/40, Hannover 1970

(13) Bagrow, L.: Die Geschichte der Kartographie
Berlin 1951

(14) Bartels, D. (Hrsg.): Wirtschafts- und Sozialgeographie
Neue wiss. Bibliothek, Köln 1970

(15) Bartels, D.: Zur wissenschaftstheoretischen Grundlegung einer Geographie des Menschen
Beiheft 19 zur Geogr. Zeitschrift, Wiesbaden 1968

(16) Beck, W.: Das informative Element der topographischen Karten
In: Z.f.V. 1969, Heft 7

(17) Beck, W.: Geländeformen, Reproduktion, Topographische Karten und Kartenabbildungen
Handbuch der Vermessungskunde, Stuttgart 1957

(18) Beck, W.: Gestaltung und Entwurf der topographischen Karten
in: Kartengestaltung und Kartenentwurf, hrg. H. Bosse, Mannheim 1962

(19) Beck, W.: Neuere Entwicklung und gegenwärtiger Stand der topographischen Kartographie in der BRD
in: KN, 14. Jg., 1964, Heft 3

(20) Becker, F.: Die Kunst in der Kartographie
in: Geogr. Zeitschrift, 16. Jg., 1910, Heft 9

(21) Becker, F.: Die Schweiz. Kartographie an der Weltausstellung in Paris 1889 und ihre neuen Ziele
Frauenfeld 1890

(22) Becker, F.: Neuere Bestrebungen auf dem Gebiet der Kartographie, Erläuterungen zur Karte des Kantons Glarus
in: SAC Jahrbuch, Bd. XXIV, 1888/89

(23) Behrmann, W.: Die Kartographie als selbständige Wissenschaft
in: Mitt. d. RfL, Berlin 1937, Heft 6

(24) Behrmann, W.: Diskussionsbeitrag zu Plümer, Wirklichkeitsnahe Landschaftsdarstellung
in: Blätter der DKG, Leipzig 1940, Heft 6

(25) Behrmann, W.: Sogenannte Reliefkarten, eine Gefahr für die deutsche Kartographie
in: Mitt. d. RfL, Berlin 1934, Heft 4

(26) Bertin, J.: La cartographie dans "la Civilisation de l'Informatique"
in: Int. Jb. f. Kartogr., X, Gütersloh 1970

(27) Bertin, J.: Sémiologie graphique
Paris 1967

(28) Bischof, N.: Erkenntnistheoretische Grundprobleme der Wahrnehmungspsychologie
in: Metzger, W. (Hrsg.): Allgemeine Psychologie, Göttingen 1966

(29) Blüthgen, J.: Allgemeine Klimatologie
Berlin 1966

(30) Board, C.: Maps as models
in: Chorley, R.J. and Haggett, P.: Models in Geography, London 1967

(31) Böhme, R., Meine, K.-H. und Hanle, A.: Chorographische Kartographie
Sammlung Wichmann, NF, Heft 14, Karlsruhe 1971

(32) Boesch, H.: Ein Schema geographischer Arbeitsmethoden
in: Geogr. Helvetica, 25. Jg., 1970, Heft 3

(33) Bogomolov, L.A.: Das Verhältnis von Karte und Text in der geographischen Charakteristik eines Gebietes
in: Probleme der Kartographie, Gotha 1955

(34) Bonacker, W.: Karten-Wörterbuch
Bonn 1971

(35) Bormann, W.: Die Ausdrucksformen der kleinmaßstäbigen Karte
in: NKV, Reihe I, 1968, Heft 37

(36) Bormann, W.: Sollen Lücken in der kartographischen Begriffsbestimmung geschlossen werden?
in: KN, 10. Jg., 1960, Heft 3

(37) Bosse, H.: Kartographie der Gegenwart
Bielefeld 1970

(38) Bosse, H.: Kartographische Generalisierung
Mannheim 1967

(39) Brandstätter, L.: Das Geländeproblem in der Hochgebirgskarte
in: Jahrbuch der Kartographie, Leipzig 1941/42

(40) Brandstätter, L.: Die topographische und kartographische Ausführung der Expeditionskarte Hochsemyen 1 : 50 000
in: Z.f.V., 92. Jg., 1967, Heft 4

(41) Brandstätter, L.: Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung
Wien 1957

(42) Brandstätter, L.: Schattenplatik oder Scharungsplastik
in: Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970

(43) Brassel, K.: Modelle und Versuche zur automatischen Schräglichtschattierung
Zürich 1973

(44) Braune, E.: 75 Jahre Berliner Vermessung
Berlin 1951

(45) Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme): Verlagsverzeichnis
Wien 1969

(46) Carlberg, B.: Ästhetische Forderungen an die Karte
in: KN, 10. Jg., 1960, Heft 1

(47) Carlberg, B.: Die eigenschöpferische Leistung des Kartographen
in: KN, 3. Jg., 1953, Heft 3/4

(48) Carlberg, B.: Die naturnahe Karte der Schweiz
in: Kartographische Studien, Haack-Festschrift, Gotha 1957

(49) Carlberg, B.: Die russische Methode der 'komplexen' Karte
in: KN, 4. Jg., 1954, Heft 2

(50) Carlberg, B.: Kunst und Können im kartographischen Schaffen
in: PM, 89. Jg., 1943, Heft 1/2

(51) Carlberg, B.: Schweizer Manier und wirklichkeitsnahe Karte - Probleme der Farbgebung
in: KN, 4. Jg., 1954, Heft 4

(52) Cube, F.v.: Der kybernetische Ansatz in der Didaktik
in: Dohmen, G., Maurer, F. und Popp, W. (Hrsg.): Unterrichtsforschung und didaktische Theorie, München 1970

(53) Cube, F.v.: Kybernetische Grundlagen des Lernens und Lehrens
Stuttgart 1965

(54) Cuénin, R.: Cartographie générale
Paris 1972

(55) Davis, W.M., Rühl, A.: Die erklärende Beschreibung der Landformen
Leipzig 1912

(56) Draheim, H.: Vorwort zur Stellungsnahme von G. Krauss
in: AVN, 77. Jg., 1970, Heft 3

(57) Ebster, F.: Chomolongma-Mount Everest-Karte des Alpenvereins
in: Jahrbuch des DAV, 1957

(58) Eckert, M.: Die Kartenwissenschaft
Berlin 1921/25

(59) Eckert, M.: Kartographie
Berlin 1939

(60) Eisel, U.: Überlegungen zur formalen und pragmatischen Kritik an der Landschafts- und Länderkunde
in: Geografiker, 1970, Heft 4

(61) Falkverlag: Stadtpläne, Verlagsprospekt
Hamburg 1959

(62) Fiala, F.: Mathematische Kartographie
Berlin 1957

(63) Filchner, W., Przybyllok, E., und Hagen, T.: Route-mapping and position locating in unexplored regions
Basel 1957

(64) Finsterwalder, R.: Hochgebirgskartographie
in: KN, 9. Jg., 1959, Heft 4

(65) Finsterwalder, R.: Geschwindigkeitsmessung an Gletschern mittels Photogrammetrie
in: Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. 19, 1931

(66) Freitag, U.: Semiotik und Kartographie
in: KN, 21. Jg., 1971, Heft 5

(67) Fullard, H.: The problem of communication between editors and users of atlases
in: Int. Jahrbuch für Kartographie, Band V, 1965

(68) Ganser, K. und Türke, K.: Benutzerorientierte Grundlagenforschung in der Kartographie
in: Rundbrief, 1972, Heft 3

(69) Gaussen, H.: L'emploi des coleurs dans la cartographie de la végétation
in: Méthodes de la cartographie de la végétation, Paris 1961

(70) Gedymin, A.V.: Die Landkarte als Arbeitsmittel
in: Probleme der Kartographie, Gotha 1955

(71) Grosjean, G.: Der neue Weltatlas von Kümmerly & Frey
in: Geogr. Helvetica, 26. Jg., 1971, Heft 1

(72) Grotelüschen, W.: Der Atlas im Erdkundeunterricht früher und heute
in: Geographie und Atlas heute, Berlin 1970

(73) Haack, H.: Das "malerische Element" in den geographischen Lehrmitteln
in: Geogr. Anzeiger, 1902

(74) Haack, H.: Die Fortschritte der Kartenprojektionslehre, der Kartenzeichnung und -vervielfältigung sowie der Kartenmessung
in: Geogr. Jb., Bd. XXIX, 1906/7

(75) Haack, H.: Ostwalds Farbentheorie in der Kartographie
in: Geogr. Anzeiger, 1924

(76) Haack, H.: Schriften zur Kartographie
Gotha 1972

(77) Haack, H.: Stellungnahme zur Normung der Signaturen auf kleinmaßstäbigen Karten
in: Blätter d. DKG, 1940, Heft 6

(78) Haack, H.: Vom Werden des Stieler
Gotha o. J.

(79) Haack, H. und Lautensach, H.: Sydow-Wagners Methodischer Schul-Atlas, 19. Aufl.
Gotha 1931

(80) Habel, R.: Ihr Atlas, Entstehung und Inhalt
in: Geogr. Bausteine, 1968, Heft 5

(81) Hake, G.: Der Informationsgehalt der Karte
in: Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970

(82) Hake, G.: Kartographie und Kommunikation
in: KN, 23. Jg., 1973, Heft 4

(83) Hann, M.: Graphik in der Karte - Karte in der Graphik
in: KN, 23. Jg., 1973, Heft 5

(84) Hard, G.: Die Methodologie und die "eigentliche Arbeit"
in: Die Erde, 104. Jg., 1973, Heft 2

(85) Hard, G.: Die Landschaft der Sprache und die Landschaft der Geographen
Bonn 1970

(86) Hendinger, H.: Ansätze zur Neuorientierung der Geographie im Curriculum aller Schularten
in: Geogr. Rundschau, 22. Jg., 1970

(87) Herrmann, C.: Studie zu einer naturähnlichen topographischen Karte 1 : 500 000
Zürich 1972

(88) Hessisches Landesvermessungsamt: Kartenverzeichnisse der Landesvermessungsämter und des Institutes für Angewandte Geodäsie, Sammelband
Wiesbaden 1973

(89) Hettner, A.: Die Eigenschaften und Methoden der kartographischen Darstellung
in: Geogr. Zeitschrift, 16. Jg., 1910

(90) Hettner, A.: Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden
Breslau 1927

(91) Hinrichs, E.: Die Unterbewertung der Erdkunde
in: Moderne Geographie in Forschung und Unterricht
Auswahl, Reihe B, 39/40, Hannover 1970

(92) Hoffmann, G.: Die Physiogeographie in der Oberstufe
in: Geogr. Rundschau, 20. Jg., 1968, Heft 12

(93) Hoschek, J.: Mathematische Grundlagen der Kartographie
Mannheim 1969

(94) Hubmann, H.: Urheber- und Verlagsrecht
München 1966

(95) Imhof, E.: Aufgaben und Methoden der theoretischen Kartographie
in: PM, 100. Jg., 1956, Heft 2

(96) Imhof, E.: Die Kunst in der Kartographie
in: Int. Jahrbuch für Kartographie, Band VII, 1967

(97) Imhof, E.: Gelände und Karte
Erlenbach 1950

(98) Imhof, E.: Heutiger Stand und weitere Entwicklung der Kartographie
in: KN, 12. Jg., 1962, Heft 12

(99) Imhof, E.: Kartenverwandte Darstellungen der Erdoberfläche
in: Int. Jahrbuch für Kartographie, Band III, 1963

(100) Imhof, E.: Kartographische Geländedarstellung
Berlin 1965

(101) Imhof, E.: Landkartenkunst gestern, heute, morgen
in: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Zürich 1968

(102) Imhof, E.: Naturalistik und Abstraktion in der kartographischen Geländedarstellung
in: KN, 8. Jg., 1958, Heft 1

(103) Imhof, E.: Siedlungsgrundriß - Formen und ihre Generalisierung im Kartenbild
in: Mitt. d. Geogr.-Ethnolog. Ges. Zürich, Band 23, 1922/23

(104) Imhof, E.: Das Siedlungsbild in der Karte
in: Mitt. d. Geogr.-Ethnolog. Ges. Zürich, Band 37, 1936/37

(105) Imhof, E.: Thematische Kartographie
Berlin 1972

(106) Imhof, E.: Thematische Kartographie, Beiträge zu ihrer Methode
in: Die Erde, 93. Jg., 1962, Heft 2

(107) Issatschenko, A.G.: Die geographische Landschaft und ihre Darstellung auf der Karte
in: Beiträge aus der sowj. Kartographie, 34. Beiheft zur 'Sowjetwissenschaft', Berlin 1953

(108) Itten, J.: Kunst der Farbe
Ravensburg 1961

(109) Jensch, G.: Die Erde und ihre Darstellung im Kartenbild
in: Westermann: Das geogr. Seminar, Braunschweig 1970

(110) Jensch, G.: Klima-Globus, Textheft
Berlin 1970

(111) Jensch, G.: Thematische Globen
in: Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970

(112) Jensch, G.: Wiener Landkartenausstellung in Berlin
ref. W. Plapper
in: KN, 21. Jg., 1971, Heft 5

(113) Jensch, G.: Zum Grundprinzip der Zuordnung von Farbe, Form und Sachverhalt
in: Veröff. d. Akad. f. Raumfahrt und Landesplanung, Bd. 51, 1969

(114) Kamlah, W., Lorenzen, P.: Logische Propädeutik
Mannheim 1967

(115) Kandinsky, W.: Über das Geistige in der Kunst
Bern 1959

(116) Keates, J.S.: Cartographic design and production
London 1973

(117) Keates, J.S.: The small-scale representation of the landscape in colour
in: Int. Jb. f. Kartogr., Bd. II, 1962

(118) Kimble, G.H.: The Role of Surveying and Mapping in Developing the Economy of Nations
in: Surveying and Mapping, Vol. XII, Nr. 1, 1952

(119) Klaus, G.: Semiotik und Erkenntnistheorie
München 1973

(120) Klaus, G.: Wörterbuch der Kybernetik
Frankfurt 1969

(121) Klenk, H.: Zur Einführung des neuen Atlas für die Volksschulen
in: Zeitschrift für Erdkunde, 11. Jg., 1943

(122) Knieriem, F.: Der 'Deutsche Schulatlas', ein einheitliches Kartenwerk für die Volksschulen des Großdeutschen Reiches
in: PM, 89. Jg., 1943, Heft 5/6

(123) Knieriem, F.: Forschungsausschuß für Schulkartographie
in: Blätter der DKG, 1940, Heft 6

(124) Knorr, H.: Topographische Kartographie in der Gegenwart
in: NKV, Reihe I, 1970

(125) Koch, I.: Neue Wege der Alpenvereinskartographie
in: Der Bergbote, 23. Jg., 1971, Heft 7

(126) Koeman, C.: Das Kommunikationsprinzip in der Kartographie
in: KN, 22. Jg., 1972, Heft 2

(127) Köppen, W.: Grundriß der Klimakunde
Leipzig 1931

(128) Koestler, A.: Der göttliche Funke
Bern 1966

(129) Koláčný, A.: Kartographische Information - ein Grundbegriff und Grundterminus der modernen Kartographie
in: Int. Jahrbuch d. Kartographie, Band X, 1970

(130) Komkov, A.M.: Fragen der Verbesserung der allgemeinen geographischen sowjetischen Karten
in: Beiträge a. d. sowj. Kartographie, hrg. H. Haack, 1953

(131) Kost, W.: Topographische Kartographie - geographische Kartographie
in: KN, 5. Jg., 1955, Heft 1

(132) Krakau, W.: 'Gesetzmäßige' oder 'regelmäßige' Generalisierung
in: VT, 21. Jg., 1973, Heft 4

(133) Krauss, G.: Kartographie und Technik
Sonderh. Arbeitskurs Niederdollendorf 1960, hrg. DGfK 1961

(134) Krauss, G.: Stellungnahme zu 'Versuch einer optimalen geographischen Inhaltsgestaltung der topographischen Karte 1 : 25 000'
in: AVN, 77. Jg., 1970, Heft 3

(135) Krauss, G., Beck, W., Appel, G., Knorr, H.: Die amtlichen topographischen Kartenwerke der Bundesrepublik Deutschland
Sammlung Wichmann NF, 1969, Heft 10

(136) Kranz, F.: Der Einfluß der kartographischen Techniken auf die Kartengestaltung
in: Kartengestaltung und Kartenentwurf, hrg. H. Bosse
Mannheim 1962

(137) Krebs, N.: Diskussionsbeitrag zu Plümer, Wirklichkeitsnahe Landschaftsdarstellung
in: Blätter der DKG, Leipzig 1940, Heft 6

(138) Kreuzkamp, H.: Gelände-Höhenkombination in der verkürzten Skala
in: KN, 8. Jg., 1958, Heft 2

(139) Küchler, A.W.: A geographic system of vegetation
in: The Geographic Review, 1947, Vol. 37

(140) Küchler, A.W.: Die physiognomische Kartierung der Vegetation
in: PM, 94. Jg., 1950

(141) Küchler, A.W.: Vegetation Mapping
New York 1967

(142) Küppers, H.: Farbe - Ursprung, Systematik, Anwendung
München 1972

(143) Langhans, P.: Rechts und links der Eisenbahn
Gotha 1910

(144) Lautensach, H.: Allgemeine Geographie
Gotha 1944

(145) Lautensach, H.: Der geographische Formenwandel
in: Colloquium Geographicum, Bd. 3, Bonn 1952

(146) Lautensach, H.: Kartographische Studien
PM-Ergänzungsheft 264, Gotha 1957

(147) Lehmann, E.: Die Kartographie als Wissenschaft und Technik
in: PM, 96. Jg., 1952, Heft 2

(148) Lehmann, E.: Die Landkarte, Ausstellung im Städt. Museum Braunschweig 1955

(149) Lehmann, E.: Ein neuer Weg für den Entwurf physischer Atlaskarten
in: Forschungen und Fortschritte, 1963, Heft 3

(150) Lehmann, H.: Aufgaben und Methoden morphologischer Karten
in: Jahrbuch der Kartographie, Leipzig 1941

(151) Lehmann, H.: Zur Physiognomie der Landschaft
in: Studium Generale, 3. Jg., 1950, Heft 4/5

(152) Lehmann, H.: Formen landschaftlicher Raumerfahrungen im Spiegel der bildenden Kunst
in: Erlanger Geogr. Arbeiten, 1968, Heft 22

(153) Lengfeld, K.: Die Stellung der Kartographie im System der Wissenschaftsverflechtung
in: VT, 19. Jg., 1971, Heft 1

(154) Löschebrand, H.J.: Zur 'wirklichkeitsnahen' Landkartendarstellung
in: Jahrbuch der Kartographie, Leipzig 1942

(155) Louis, H.: Die Karte als wissenschaftliche Ausdrucksform
Wiesbaden 1959

(156) Louis, H.: Die Maßstabsklassen der Geländekarten und ihr Aussagewert
in: Geogr. Taschenbuch 1958/59, Wiesbaden 1958

(157) Louis, H.: Über die Grundformen des kartographischen Ausdrucks
in: Kartogr. Studien, Haack Festschrift, Gotha 1957

(158) Louis, H.: Über Kartenmaßstäbe und kartographische Darstellungsstufen der geographischen Wirklichkeit
in: Z.F.V., 81. Jg., 1956, Heft 7

(159) Louis, H.: Über latente Aussageunsicherheiten in Karten und über Möglichkeiten ihrer Verringerung
in: KN, 15. Jg., 1965, Heft 2

(160) Lundquist, G.: Neue Gesichtspunkte bei der Gestaltung schwedischer Schulwandkarten
in: PM, 106. Jg., 1962, Heft 3

(161) Maling, D.H.: Coordinate Systems and Map Projections
London 1973

(162) Martinek, M.: Begriffsabstimmung der kartographischen Information
in: PM, 117. Jg., 1973, Heft 1

(163) Martinek, M.: Die Aufgaben der Kartographie als Mittler der Kommunikation von Informationen
in: VT, 21. Jg., 1973, Heft 4

(164) Marusov, A.J., Kudrjačev, M.K.: Grundprinzipien der Organisation der Redaktionsarbeit bei der Schaffung von Landkarten
in: Probleme der Kartographie, Gotha 1955

(165) Meine, K.-H.: Geographie und Kartographie bei der Gestaltung neuer Oberstufenatlanten
in: KN, 5. Jg., 1955, Heft 3

(166) Meine, K.-H.: Grundzüge der Organisation, des Inhalts und Gestaltung der amtlichen Kartenwerke in den Teilen Deutschland von 1945 - 1965
München 1968

(167) Meine, K.-H.: Zum neuen Weltkartenwerk 1 : 2 500 000
in: KN, 16. Jg., 1966, Heft 2

(168) Meine, K.-H.: Zur Atlasgestaltung in Österreich
in: AVN, 70. Jg., 1963, Heft 9

(169) Merkel, H.: Grundzüge der Kartenprojektionslehre Teil I und II
in: Deutsche Geodät. Kommission, Reihe A, Heft 17
München 1958

(170) Metzger, W.: Der Ort der Wahrnehmungslehre im Aufbau der Psychologie
in: Handbuch der Psychologie, hrg. W. Metzger
Göttingen 1966

(171) Metzger, W.: Gesetze des Sehens
Frankfurt 1953

(172) Metzger, W.: Psychologie
3. Auflg. 1963, Göttingen

(173) Meynen, E.: Begriffserläuterung, Klassifizierung und Standardisierung kartographischer Fachbegriffe
in: Int. Jb. f. Kartogr., Bd. XI, 1970

(174) Meynen, E. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung
Bad Godesberg 1953

(175) Meynen, E.: Mehrsprachiges Wörterbuch kartographischer Fachbegriffe
Wiesbaden 1973

(176) Meyer, H.F.: Die Kartographie - eine eigene Wissenschaft
in: AVN, 50. Jg., 1938, Heft 1

(177) Mühle, H.: Wünsche der Kartenbenutzer an die Gestaltung von Landkarten
in: Kartengestaltung und Kartenentwurf, hrg. H. Bosse
Mannheim 1962

(178) Neef, E.: Das Gesicht der Erde
in: Taschenbuch der physischen Geographie, Leipzig 1956

(179) Neef, E.: Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre
Gotha 1967

(180) Neef, E.: Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung
in: PM, 107. Jg., 1963

(181) Ogrissek, R.: Kartengestaltung, Wissensspeicherung und Redundanz
in: PM, 114. Jg., 1970, Heft 1

(182) Otremba, E.: Gedanken zur geographischen Beobachtung
in: Moderne Geographie in Forschung und Unterricht
Hannover 1970

(183) Paffen, K.H.: Vegetations- und Höhenstufen im Hunza-Land
in: Erdkunde, X, 1956

(184) Paffen, K.H., Pillewizer, W., Schneider, H.J.: Forschungen im Hunza-Karakorum
in: Erdkunde, X, 1956

(185) Pape, H.: Stadtkartographie - Stadtplanung
in: KN, 23. Jg., 1973, Heft 1

(186) Penck, A.: Beobachtung als Grundlage der Geographie
Berlin 1906

(187) Penck, A.: Die Weltkartenkonferenz in London 1909
in: Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1910

(188) Penck, A.: Landesaufnahme und Reichsvermessungsamt
in: Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1920, Heft 5/7

(189) Peucker, K.: Schattenplastik und Farbenplastik
Wien 1898

(190) Pfrommer, F.: Besprechung über Schulkartographie
in: Verhandlungen des Deutschen Geographentages, Bd. 37
Wiesbaden 1970

(191) Pfrommer, F.: Die großmaßstäbige Karte im Unterricht der Höheren Schule
in: KN, 11. Jg., 1961, Heft 5

(192) Pfrommer, F.: Der Begriff des Exemplarischen in der Schulgeographie
in: KN, 11. Jg., 1961, Heft 1

(193) Pfrommer, F.: Der Begriff des Ganzheitlichen in der Kartographie
Stuttgart 1968

(194) Pillewizer, W.: Der Rakhiotgletscher am Nanga Parbat im Jahre 1954
in: Zeitschr. f. Gletscherkunde und Glazialgeologie, 1956

(195) Pillewizer, W.: Die Bearbeitung von Expeditionskarten und deren Wert für geographische Forschungen
Wiesbaden 1966

(196) Pillewizer, W.: Die Bedeutung der Karte für die Landschaftsforschung
in: KN, 18. Jg., 1968, Heft 5

(197) Pillewizer, W.: Die Bewegung der Gletscher und ihre Wirkung auf den Untergrund
in: Zeitschr. f. Geomorphologie, Sup.bd. 8, Berlin 1969

(198) Pillewizer, W.: Die deutsche Himalaja-Expedition
in: Geogr. Taschenbuch 1958/59, Wiesbaden

(199) Pillewizer, W.: Die Kartenaufnahme in unerforschten Gebieten
in: KN, 15. Jg., 1965, Heft 2

(200) Pillewizer, W.: Die kartographischen und gletscherkundlichen Ergebnisse der deutschen Spitzbergenexpedition 1958
in: PM, 103. Jg., 1959, Erg.heft 258

(201) Pillewizer, W.: Ein System der thematischen Karten
in: PM, 108. Jg., 1964, Heft 3/4

(202) Pillewizer, W.: Erdbildmessung und Hochgebirgsforschung
in: Zeitschrif. d. Ges. f. Erdkunde, 1942, Heft 1/2

(203) Pillewizer, W.: Erfahrungen mit kartographischen Hochgebirgsaufnahmen auf Forschungsreisen
in: Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970

(204) Pillewizer, W.: Geländedarstellung durch Reliefkartographie
in: KN, 7. Jg., 1957, Heft 3/4

(205) Pillewizer, W.: Zur Karte des Kongsvegen–Kronebre 1 : 50 000, Westspitzbergen
in: PM, 111. Jg., 1967, Heft 2

(206) Pillewizer, W., Richter, N.: Beschreibung und Kartenaufnahme der Krateroase Wau en Namus in der zentralen Sahara
in: Kartogr. Studien (Haack Festschrift), Gotha 1957

(207) Pillewizer, W., Töpfer, F.: Das Auswahlgesetz, ein Mittel zur kartographischen Generalisierung
in: KN, 14. Jg., 1964, Heft 4

(208) Plümer, F.: Methoden wirklichkeitsnaher Landschaftsdarstellung in Landkarten
in: Blätter der DKG, 1940, Heft 6

(209) Pöhlmann, G.: Eine Karte der Oase Bardai
in: Berliner Geogr. Abh., 1969, Heft 8

(210) Pöhlmann, G.: Gesetzte oder gezeichnete Schrift in Atlanten
in: KN, 11. Jg., 1961, Heft 2

(211) Pöhlmann, G.: Heutige Methoden und Verfahren der Geländedarstellung
in: KN, 18. Jg., 1958, Heft 3

(212) Pöhlmann, G.: Kartengestaltung und Gravurtechnik
in: Schichtgravur, hrg. H. Bosse
Mannheim 1965

(213) Pöhlmann, G.: Kartenprobe Bardai 1 : 25 000
in: Berliner Geogr. Abh., 1969, Heft 8

(214) Pöhlmann, G.: Kurs Rastertechnik
Berlin 1967, Manuskript

(215) Raisz, E.: Landform maps
in: PM, 100. Jg., 1956, Heft 2

(216) Reise und Verkehrsverlag: Alpenvereinskarten, Blattschnitt-Übersicht
Stuttgart

(217) Reignier, F.: Les Systèmes de Projektion et leurs applications à la Géographie, à la Cartographie, à la Navigation, à la Topométrie etc.
Paris 1957

(218) Rey, P.: Die kartographische Generalisierung der Vegetation
in: NKV, Reihe I, 1965, Heft 29

(219) Rey, P.: Les perspectives fondamentales de la cartographie de la végétation
in: Bull. Com. Français de Cartographie, 1962

(220) Richardus, P., R.K. Adler: Map Projections for Geodesists, Cartographers and Geographers
Amsterdam 1972

(221) Rothkegel, W.: Landwirtschaftliche Schätzungslehre
Ludwigsburg 1952

(222) Salistschew, K.A.: Einführung in die Kartographie
Gotha 1967

(223) Sammlung des Bundesrechts
Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte
Bonn 1965

(224) Scamoni, A., Passarge, S.: Einführung in die praktische Vegetationskunde
Jena 1963

(225) Scheffers, G., Strubecker, K.: Wie findet und zeichnet man Gradnetze von Land- und Sternkarten?
Stuttgart 1956

(226) Schmidt-Falkenberg, H.: Grundsätzliches zu Geodätischen und Geographischen Karten
in: PM, 102. Jg., 1958, Heft 4

(227) Schmithüsen, J.: Allgemeine Vegetationsgeographie
Berlin 1968

(228) Schmithüsen, J.: Anfänge und Ziele der neuzeitlichen Geographischen Wissenschaft
in: Moderne Geographie in Forschung und Unterricht,
Auswahl, Reihe B, 39/40, Hannover 1970

(229) Schmithüsen, J.: Was ist eine Landschaft?
Erkundliches Wissen, Heft 9, Wiesbaden 1964

(230) Schneider, H.J., Baumert, H.: Die Expeditionskarte Minapin NW-Karakorum 1 : 50 000
in: ZfV, 93. Jg., 1968, Heft 11

(231) Schneider, S.: Luftbild und Luftbildinterpretation
Berlin 1974

(232) Schroedel Verlag: Moderne Geographie in Forschung und Unterricht
Auswahl Reihe B, 39/40, Hannover 1970

(233) Schulz, G.: Versuch einer optimalen geographischen Inhaltsgestaltung der Topographischen Karte 1 : 25 000
Berliner Geogr. Abh. 1969, Heft 7

(234) Schweissthal, R.: Grundlagen, Bearbeitung und Herstellung großmaßstäbiger Luftbildkarten
Hannover 1967

(235) Schwind, M.: Kulturlandschaft als objektivierter Geist
Bremen 1951

(236) Seiffert, H.: Einführung in die Wissenschaftstheorie
München 1970

(237) Seiffert, H.: Information über die Information
München 1973

(238) Siewke, T.: Diskussionsbeitrag zu Plümer, Wirklichkeitsnahe Landschaftsdarstellung
in: Blätter der DKG, 1940, Heft 6

(239) Skworzow, P.A.: Die Anwendung der Grundsätze der Malerei in der Kartographie
in: Beiträge aus der Sowj. Kartogr., hrg. H. Haack
Berlin 1953

(240) Slanar, H.: Zum Problem der sogenannten 'wirklichkeitsnahen' Karte
in: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges. Wien, Band 84, 1941

(241) Spiess, E.: Eigenschaften von Kombinationen graphischer Variablen
in: Grundsatzfragen der Kartographie, red. E. Arnberger
Wien 1970

(242) Stams, W.: Die Bedeutung vollständiger Netze topographischer Elemente für die Landeskenntnis
PM-Ergänzungsheft 271, Landschaftsforschung
Gotha 1968

(243) Stams, W.: Die Bedeutung der Karte als Modell der Wirklichkeit
Dresden 1969, Manuskript

(244) Strzygowski, W.: Die Landschaftskarte, ein neues Lehrmittel
in: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges. Wien, Bd. 95, 1953

(245) Sydow, E.v.: Der kartographische Standpunkt am Schluß des Jahres 1859
in: PM, 6. Jg., 1860

(246) Sydow, E.v.: Der kartographische Standpunkt Europas im Jahre 1866 - 1869
in: PM, 16. Jg., 1870

(247) Sydow, E.v.: Drei Karten-Klippen
in: Geogr. Jahrbuch, 1. Jg., 1866

(248) Tissot, A.: Netzentwürfe geographischer Karten
Autorisierte deutsche Bearbeitung mit einigen Zusätzen von E. Hammer
Stuttgart 1887

(249) Töpfer, F.: Untersuchungen zum Anwendungsbereich des Wurzelgesetzes bei kartographischen Generalisierungen
in: VT, 11. Jg., 1963, Heft 5

(250) Töpfer, F.: Zur Bedeutung der Karte als Informationsspeicher
in: Wiss. Zeitschr. d. TU Dresden, 19. Jg., 1970, Heft 1

(251) Troll, C.: Oekologische Landschaftsforschung und vergleichende Hochgebirgsforschung
Geogr. Zeitschrift, Beiheft 11, 1966

(252) Troll, C.: Die dreidimensionale Landschaftsgliederung der Erde
H.v.Wissmann-Festschrift, Tübingen 1962

(253) Uhlig, H.: Organisation und System der Geographie
in: Geoforum, 1, 1970

(254) United Nations: The status of world topographic mapping
in: World Cartography, Vol. X, 1970

(255) Varenius, B.: Geographia Generalis
London 1650

(256) Wagner, H.: Lehrbuch der Geographie, Bd.1, Allg. Erdkunde
Hannover, Leipzig 1912

(257) Wagner, K.H.: Kartographische Netzentwürfe
Leipzig 1949

(258) Werner, F.: Bemerkungen zur thematischen Kartographie
in: KN, 20. Jg., 1970, Heft 3

(259) Wilhelmy, H.: Kartographie in Stichworten
Kiel 1966

(260) Windisch, H.: Schule der Farbenfotographie
Seebruck 1958

(261) Winkler, E.: Von der Wissenschaftlichkeit der Geographie
Regio Basiliensis, Basel 1968

(262) Witt, W.: Grenzlinien und Grenzgürtelmethode
in: Grundsatzfragen der Kartographie, red. E. Arnberger
Wien 1970

(263) Witt, W.: Thematische Kartographie
Hannover 1970

(264) Zöppritz, K., Bludau, A.: Leitfaden der Kartenentwurfslehre
Teil 1, Die Projektionslehre
Leipzig 1912

Atlanten

(265) Freytag-Berndt: Neuer Schulatlas
Wien 1968

(266) Grosjean, G.: K+F Atlas Naturbild und Wirtschaft der Erde
Bern 1970

(267) Grotelüschen, W.: Unsere Welt, Große Ausgabe
Berlin 1970

(268) Habel, R. (Red.): Haack Großer Weltatlas, mit Registerband
Gotha 1968

(269) Heusinger, J.H.G.: Handatlas über alle bekannten Länder des Erdbodens
Gotha 1809

(270) Verlag E. Hölzel: Österreichischer Mittelschulatlas (Kozenn Atlas)
81. Aufl., Wien 1956

(271) Imhof, E.: Schweizerischer Mittelschulatlas
13. Aufl., Zürich 1962

(272) Kilchenmann, Steiner, Matt, Gächter: Computer-Atlas der Schweiz
Bern 1972

(273) Lautensach, H.: Atlas zur Erdkunde
2. Aufl., Heidelberg 1955

(274) Lehmann, E.: Weltatlas. Die Staaten der Erde und ihre Wirtschaft
9. Aufl., Leipzig 1969

(275) Mayer, F.: Westermann Schulatlas, Große Ausgabe
Braunschweig 1970

(276) Michel, H., Stollt, O.: Deutscher Schulatlas,
Heimatteil Gau Kurhessen
Gotha 1944

(277) Stieler, A.: Kleiner Schulatlas über alle Teile der Erde
Gotha 1821

(278) Sydow, E.v.: Schulatlas in 36 Karten
Gotha 1947

(279) Sydow, E.v.: Übungsatlanten
Gotha 1847

(280) Karl Wenschow GmbH: Weltatlas
München 1947

(281) Georg Westermann Verlag: Diercke Weltatlas
101. Aufl., Braunschweig 1957

Karten

(282) Babylonische Weltkarte, um 500 v. Chr.
nach: Bagrow, Berlin 1951

(283) Bayerisches LVA: Bad Tölz, Lenggries und Umgebung 1 : 50 000
München 1958

(284) Becker, F.: Exkursionskarte von Jerusalem 1 : 100 000
Bern o. J.

(285) Bollmann-Bildkarten-Verlag KG: Braunschweig
Braunschweig 1954

(286) Castorius: Tabula Peutingeriana
nach: Bagrow, Berlin 1951

(287) Brandstätter, L. (Bearb.): Hochkönig-Hagengebirge 1 : 25 000
München 1972

(288) Ebster, F. (Bearb.): Tamba Kosi, Khumbu Himal, Blatt 2
München 1969

(289) Eggers, W. (Hrsg.): Mitteleuropa, Geländebildkarte 1 : 2,5 Mill
Frankfurt o. J.

(290) Etzlaub, E.: Das ist der Rom-Weg
nach: Bagrow, Berlin 1951

(291) Falk, G. (Hrsg.): Lebensechte Weltkarte
Hamburg 1963

(292) Freytag-Berndt: Stubaier Alpen, Freytag-Berndt Touristenkarten
1 : 100 000
Wien o. J.

(293) Generalstabens Litografiska Anstalt: Geografiska miljöer, Erdteil-Wandkarten
Stockholm 1970

(294) Grosjean, G. (Hrsg.): Skandinavien und Finnland 1 : 6 Mill
in: K+F Atlas Naturbild und Wirtschaft der Erde, Bern 1970

(295) Grosjean, G. (Hrsg.): Die Schweiz 1 : 800 000
in: K+F Atlas Naturbild und Wirtschaft der Erde, Bern 1970

(296) Gyger, H.C.: Kanton Zürich
Zürich 1667

(297) Arbeitskreis Dr. H. Haack: Vereinigte Staaten und Mittelamerika
1 : 3,5 Mill
Gotha 1955

(298) Haack, H.: Chart of the World
Gotha 1925

(299) Herrmann, C.: Naturähnliche topographische Karte 1 : 500 000
Zürich 1972

(300) Hinrichs, E., Pollex, W. (Hrsg.): Lernkarten - Topographisches Grundwissen
Darmstadt o. J.

(301) Imhof, E.: Mitteleuropa 1 : 4 Mill
in: Schweizerischer Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(302) Imhof, E.: Skandinavien 1 : 6 Mill
in: Schweizerischer Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(303) Imhof, E.: Zentralschweiz 1 : 200 000
in: Schweizerischer Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(304) Imhof, E.: Seinemündung 1 : 500 000
in: Schweizerischer Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(305) Imhof, E.: Schweiz 1 : 1 Mill
in: Schweizerischer Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(306) Imhof, E.: Rom und Albaner Berge 1 : 200 000
in: Schweizerischer Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(307) Imhof, E.: Jungfraugruppe und Aletschgletscher 1 : 100 000
in: Schweiz. Mittelschulatlas, 13. Aufl., Zürich 1962

(308) Kremer, G., gen. Mercator: Nova et aucta Orbis terrae descriptio ad usum navigantium emendate accomodata,
Weltkarte in 18 Blättern
nach Bagrow, Berlin 1951

(309) Kümmerly, H. (Bearb.): Die Schweiz 1 : 200 000
Bern 1902

(310) Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen: Nordrhein-Westfalen 1 : 500 000
Bonn 1968

(311) Lautensach, H.: Rhein-Mainischer Raum 1 : 500 000
in: Atlas zur Erdkunde, 2. Aufl., Heidelberg 1955

(312) Lautensach, H.: Wettersteingebirge 1 : 200 000
in: Atlas zur Erdkunde, 2. Aufl., Heidelberg 1955

(313) Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen: Musterblatt für die Topographische Karte 1 : 25 000
Bad Godesberg 1967

(314) Mayer, F. (Hrsg.): Wüstenoase Siwa 1 : 500 000
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(315) Mayer, F. (Hrsg.): Westliches Ruhrgebiet um 1840 und heute
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(316) Mayer, F. (Hrsg.): Ätna und Umgebung 1 : 500 000
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(317) Mayer, F. (Hrsg.): Fördenküste 1 : 500 000
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(318) Mayer, F. (Hrsg.): Jadebusen/Wesermündung 1 : 250 000
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(319) Mayer, F. (Hrsg.): Bayerische Alpen 1 : 250 000
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(320) Mayer, F. (Hrsg.): Schwäbische Alb 1 : 250 000
in: Westermann Schulatlas, Gr. Ausgabe, Braunschweig 1970

(321) Nördliches Mesopotamien, um 3800 v. Chr.
nach: Bagrow, Berlin 1951

(322) Pneu Michelin: Carte au 200 000ème
Paris 1961

(323) Pillewizer, W.: Das Zungenende des Kogsvegen-Gletschers 1 : 25 000
in: KN, 15. Jg., 1965, Heft 2

(324) Schneider, H.J. (Hrsg.): Minapin 1 : 50 000
Berlin 1967

(325) Senator für Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Karte von Berlin 1 : 4 000
Berlin 1969

(326) Brandstätter, L.: Steinernes Meer 1 : 25 000
München 1969

(327) VEB Kartographischer Dienst: World Map 1 : 2,5 Mill
Potsdam 1967

Abkürzungen

AVN	Allgemeine Vermessungs-Nachrichten
Blätter d. DKG	Blätter der Deutschen Kartographischen Gesellschaft e.V.
Jb.d.DAV	Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins
KN	Kartographische Nachrichten
Mitt.d.RfL	Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme
NKV	Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I
PM	Petermanns Geographische Mitteilungen
VT	Vermessungstechnik
Wiss.A.V.H.	Wissenschaftliche Alpenvereinshefte
Z.f.V.	Zeitschrift für Vermessungswesen

Beilagen

(A) Bardai 1 : 4 000, Grundriß, Ausschnitt

(B) Karte von Berlin 1 : 4 000, Ausschnitt, Senat von Berlin

(C) Bardai 1 : 4 000, Chorogr. Karte, Ausschnitt

(D) Minapin 1 : 50 000, Kartenprobe

(E) Karakorum 1 : 100 000, Kartenprobe

(F) Bardai 1 : 25 000, Expeditionskarte, Ausschnitt

Lebenslauf

Am 28. November 1924 wurde ich, Gerhard Manfred Pöhlmann, in Gotha geboren. Dort besuchte ich die Grund- und Oberschule, die ich 1941 mit der Mittleren Reife verließ, um in der Geographischen Anstalt Justus Perthes unter der Leitung von Prof. Dr. H. Haack eine Kartographenausbildung zu beginnen. 1942 wurde ich zum Wehrdienst einberufen, 1944 habe ich die Heeresschule I in Dresden absolviert und im November 1944 wurde ich verwundet.

Die Kartographenausbildung habe ich 1947 bei Prof. Dr. H. Haack erfolgreich abgeschlossen, 1952 habe ich die Ingenieurprüfung in der Fachrichtung Kartographie an der Ingenieurschule für Bauwesen in Berlin bestanden. Nach redaktioneller Tätigkeit im Verlag Justus Perthes, zuerst in Gotha, ab 1953 in Darmstadt, habe ich von 1957 bis 1959 ein kartographisches Fachstudium an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich absolviert. Nach einer kurzen Assistententätigkeit am Kartographischen Institut der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich wurde mir die Leitung des kartographischen Ateliers von Prof. Dr. E. Imhof übertragen. Von 1959 bis 1962 war ich als Chefredakteur in Mairs Geogr. Verlag in Stuttgart tätig; seit 1962 nehme ich als Dozent an der Staatlichen Ingenieurakademie für Bauwesen, dann als Hochschullehrer an der Technischen Fachhochschule Berlin die Lehrgebiete Kartenkunde, Kartenredaktion und -herstellung und Thematische Kartographie wahr.

Ab Wintersemester 1970/71 studiere ich Geographie an der Freien Universität Berlin und habe im November 1971 eine Vordiplomprüfung abgelegt. Die vorliegende Arbeit entstand unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. G. Jensch. Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten H. Biäsch, H. Boesch, D. Chervet, A. Gansser, E. Gradmann, H. Gutersohn, W. Guyan, E. Imhof, H. Kasper, M. Schüepp, K. Suter in Zürich und F. Bader, K. Boesler, W. Dammann, H. Hagedorn, G. Hahn, D. Helmcke, J. Hövermann, V. Jacobshagen, G. Jensch, F. List, K.J. Reutter, M. Richter, H.J. Schneider und H. Valentin in Berlin.

B. Ladewig - Dissertationsdruck - 1 Berlin 12 - Pestalozzistraße 106
Tel.: 3 12 88 85 - 3 13 81 98